



# PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE VALINHOS - SP

CONTRATANTE

Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Valinhos  
Versão Preliminar

## RELATÓRIO IV



**Sanetal**  
ENGENHARIA & CONSULTORIA

CONSULTORA

AGOSTO DE 2011

CÓD DO PROJETO / DEPTO

Pj\_0016-2010/PGIRS



## ÍNDICE ANALÍTICO

<b>ÍNDICE ANALÍTICO</b>	<b>2</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>13</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b>	<b>19</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	<b>22</b>
<b>LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS</b>	<b>23</b>
<b>DEFINIÇÕES</b>	<b>28</b>
<b>1 GENERALIDADES</b>	<b>34</b>
<b>1.1 PROJETO</b>	<b>34</b>
<b>1.2 LOCALIZAÇÃO</b>	<b>34</b>
<b>1.3 POPULAÇÃO ATENDIDA</b>	<b>34</b>
<b>1.4 ESTUDOS E PROJETOS DESENVOLVIDOS</b>	<b>34</b>
<b>1.5 METODOLOGIA UTILIZADA</b>	<b>34</b>
<b>1.6 CÓDIGO PROJETO</b>	<b>35</b>
<b>2 CONSULTOR</b>	<b>36</b>
<b>3 PROJETO</b>	<b>37</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES GERAIS</b>	<b>38</b>
<b>5 APRESENTAÇÃO</b>	<b>40</b>
<b>5.1 LIXO X RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>43</b>
<b>5.2 RESÍDUOS SÓLIDOS X MEIO AMBIENTE</b>	<b>43</b>
5.2.1 <i>POLUIÇÃO DA ÁGUA</i>	44
5.2.2 <i>POLUIÇÃO DO AR</i>	45
5.2.3 <i>POLUIÇÃO DO SOLO</i>	47
5.2.4 <i>DOENÇAS RELACIONADAS AOS RESÍDUOS</i>	47
<b>5.3 A POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS - PNRS</b>	<b>50</b>
<b>5.4 O PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGIRS</b>	<b>52</b>
<b>5.5 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>54</b>
<b>5.6 INSTRUMENTOS LEGAIS</b>	<b>55</b>
5.6.1 <i>LEGISLAÇÃO FEDERAL</i>	56
5.6.2 <i>CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA)</i>	57
5.6.3 <i>NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS (NBR)</i>	59
5.6.4 <i>LEGISLAÇÃO ESTADUAL - SP</i>	61
5.6.5 <i>LEGISLAÇÃO MUNICIPAL - VALINHOS</i>	62
<b>5.7 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>65</b>



5.7.1	QUANTO À ORIGEM	65
5.7.2	CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS QUANTO AOS SEUS RISCOS POTENCIAIS AO MEIO AMBIENTE E À SAÚDE PÚBLICA	67
<b>5.8</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>67</b>
5.8.1	SIMBOLOGIA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS	68
<b>5.9</b>	<b>SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>69</b>
<b>5.10</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS</b>	<b>69</b>
<b>5.11</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS DE LIMPEZA URBANA - RLU</b>	<b>69</b>
5.11.1	RESÍDUOS DE VARRIÇÃO	70
5.11.2	RESÍDUOS DE CAPINA, ROÇADA E PODA	70
<b>5.12</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - RSD</b>	<b>72</b>
5.12.1	RESÍDUOS SÓLIDOS COMERCIAIS	73
<b>5.13</b>	<b>RESÍDUOS sólidos DE COLETA SELETIVA - RCS</b>	<b>73</b>
5.13.1	RECICLAGEM	73
<b>5.14</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC</b>	<b>77</b>
5.14.1	CLASSIFICAÇÃO - RCC	78
<b>5.15</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS</b>	<b>79</b>
5.15.1	RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - GRUPO A	79
5.15.2	RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - GRUPO B	80
5.15.3	RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - GRUPO C	81
5.15.4	RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - GRUPO D	82
5.15.5	RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - GRUPO E	82
<b>5.16</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO - RSPSB</b>	<b>83</b>
<b>5.17</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS - RI</b>	<b>84</b>
<b>5.18</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS - RA</b>	<b>84</b>
<b>5.19</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS - RE</b>	<b>86</b>
5.19.1	PNEUMÁTICOS	86
5.19.2	PILHAS E BATERIAS	87
5.19.3	ÓLEO LUBRIFICANTE USADO OU CONTAMINADO	89
5.19.4	ÓLEO DE COZINHA	90
5.19.5	LÂMPADAS	92
5.19.6	ELETROELETRÔNICOS	94
<b>5.20</b>	<b>DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS</b>	<b>95</b>
5.20.1	ATERROS SANITÁRIOS	96
5.20.2	LIXÕES	97
5.20.3	COMPOSTAGEM	98



5.20.4	<i>INCINERADORES</i>	100
5.20.5	<i>BIOGASEIFICAÇÃO</i>	100
5.20.6	<i>CO-PROCESSAMENTO</i>	101
5.20.7	<i>CONFINAMENTO PERMANENTE</i>	101
<b>6</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE VALINHOS</b>	<b>102</b>
6.1	<b>A CIDADE DE VALINHOS</b>	<b>102</b>
6.2	<b>HISTÓRICO</b>	<b>106</b>
6.3	<b>CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS E TURÍSTICAS</b>	<b>107</b>
6.3.1	<i>AGRICULTURA</i>	108
6.3.2	<i>INDÚSTRIAS</i>	109
6.3.3	<i>COMÉRCIO E SERVIÇOS</i>	110
6.4	<b>CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA</b>	<b>111</b>
6.4.1	<i>ASPECTOS FÍSICOS E GEOMORFOLÓGICOS</i>	111
6.5	<b>CLIMA</b>	<b>112</b>
6.6	<b>HIDROGRAFIA</b>	<b>113</b>
6.7	<b>CARACTERÍSTICAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO</b>	<b>116</b>
6.8	<b>INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO</b>	<b>120</b>
6.8.1	<i>DOMICÍLIOS</i>	120
6.8.2	<i>ASPECTOS AMBIENTAIS</i>	121
6.8.3	<i>QUADRO INSTITUCIONAL</i>	124
6.8.4	<i>AÇÕES DE GESTÃO</i>	127
6.8.5	<i>SISTEMA VIÁRIO</i>	128
6.8.6	<i>SAÚDE</i>	129
6.8.7	<i>EDUCAÇÃO</i>	133
6.8.8	<i>AGRICULTURA</i>	134
6.8.9	<i>PECUÁRIA</i>	136
6.8.10	<i>INDÚSTRIAS E EMPRESAS</i>	137
6.8.11	<i>SANEAMENTO</i>	138
6.9	<b>ESTUDO POPULACIONAL</b>	<b>153</b>
6.9.1	<i>MÉTODO DOS COMPONENTES DEMOGRÁFICOS</i>	153
6.9.2	<i>MÉTODOS MATEMÁTICOS</i>	156
6.9.3	<i>PREVISÃO DA POPULAÇÃO FUTURA</i>	158
6.9.4	<i>MÉTODO ARITMÉTICO</i>	160
6.9.5	<i>MÉTODO GEOMÉTRICO</i>	161
6.9.6	<i>MÉTODO DA PREVISÃO</i>	162
6.9.7	<i>MÉTODO DO CRESCIMENTO</i>	163





6.9.8	MÉTODO DA REGRESSÃO MATEMÁTICA	164
6.9.9	RESUMO DO ESTUDO POPULACIONAL	165
<b>7</b>	<b>DIAGNÓSTICO: SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE VALINHOS</b>	<b>170</b>
7.1	<b>ASPECTOS LEGAIS</b>	<b>171</b>
7.1.1	ESTRUTURA LEGAL NACIONAL	171
7.1.2	ESTRUTURA LEGAL ESTADUAL	172
7.1.3	ESTRUTURA LEGAL MUNICIPAL	175
7.2	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>179</b>
7.3	<b>GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>180</b>
7.4	<b>CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS</b>	<b>181</b>
7.4.1	COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA	181
7.4.2	METODOLOGIA E PROCEDIMENTO APLICADOS À COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA	185
7.4.3	METODOLOGIA E PROCEDIMENTO APLICADOS À CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA	189
7.5	<b>ESTRUTURA ORGANIZACIONAL</b>	<b>192</b>
7.5.1	SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS (SSU)	192
7.5.2	DEPARTAMENTO DE LIMPEZA PÚBLICA (DLP)	196
7.5.3	DEPARTAMENTO DE PRAÇAS E JARDINS (DPJ)	197
7.5.4	CORPUS	203
7.6	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS DA LIMPEZA URBANA - RLU</b>	<b>205</b>
7.6.1	VARRIÇÃO	206
7.6.2	CAPINA	210
7.6.3	ROÇADA	211
7.6.4	PODA	212
7.6.5	OUTROS SERVIÇOS	215
7.7	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - RSD</b>	<b>217</b>
7.7.1	EQUIPE E EQUIPAMENTOS DE COLETA – RSD	219
7.7.2	ACONDICIONAMENTO – RSD	219
7.7.3	GERAÇÃO PER CAPITA	222
7.7.4	COLETA CONVENCIONAL – RSD	227
7.7.5	EVOLUÇÃO DA QUANTIDADE COLETADA – RSD	228
7.7.6	ABRANGÊNCIA DO SERVIÇO DE COLETA - RSD	230
7.7.7	DISPOSIÇÃO FINAL - RSD	233
7.8	<b>RESÍDUOS DE COLETA SELETIVA - RCS</b>	<b>235</b>
7.8.1	ROTEIRO DA COLETA SELETIVA	237



7.8.2	<i>EQUIPAMENTOS – COLETA SELETIVA</i>	237
7.8.3	<i>RECICLAGEM</i>	241
7.8.4	<i>CATADORES</i>	241
7.8.5	<i>COOPERATIVAS EXISTENTES</i>	243
7.8.6	<i>COOPERATIVA CATAVALI</i>	254
7.8.7	<i>PREÇO DOS RECICLÁVEIS</i>	255
<b>7.9</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC</b>	<b>257</b>
7.9.1	<i>GERADORES - RCC</i>	257
7.9.2	<i>COLETA E TRANSPORTE- RCC</i>	258
7.9.3	<i>DESTINAÇÃO FINAL - RCC</i>	258
<b>7.10</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS VOLUMOSOS - RV</b>	<b>260</b>
7.10.1	<i>OPERAÇÃO “CATA-BAGUHO”</i>	260
<b>7.11</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO - RSPSB</b>	<b>262</b>
7.11.1	<i>DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ESGOTOS DE VALINHOS - DAEV</i> 262	
7.11.2	<i>QUANTIDADE - RSPSB</i>	264
7.11.3	<i>DISPOSIÇÃO FINAL DOS LODOS</i>	264
<b>7.12</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS - RI</b>	<b>266</b>
7.12.1	<i>GRANDES GERADORES – RI</i>	268
<b>7.13</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS</b>	<b>281</b>
7.13.1	<i>PRINCIPAIS GERADORES – RSS</i>	282
7.13.2	<i>COLETA - RSS</i>	288
7.13.3	<i>TRATAMENTO - RSS</i>	291
7.13.4	<i>DESTINAÇÃO FINAL - RSS</i>	292
<b>7.14</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS – RA</b>	<b>292</b>
<b>7.15</b>	<b>RESÍDUO SÓLIDOS DE MINERAÇÃO</b>	<b>294</b>
<b>7.16</b>	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS - RE</b>	<b>294</b>
7.16.1	<i>PNEUMÁTICOS</i>	295
7.16.2	<i>PILHAS E BATERIAS</i>	296
7.16.3	<i>ÓLEO LUBRIFICANTE USADO OU CONTAMINADO</i>	299
7.16.4	<i>ÓLEO DE COZINHA</i>	299
7.16.5	<i>LÂMPADAS</i>	301
7.16.6	<i>ELETROELETRÔNICOS</i>	302
<b>7.17</b>	<b>UNIDADES OPERACIONAIS</b>	<b>304</b>
7.17.1	<i>POSTOS DE ENTREGA VOLUNTARIA – PEV’S</i>	304
7.17.2	<i>ESTAÇÃO DE TRANSBORDO</i>	305



7.17.3	UNIDADE DE COMPOSTAGEM	306
<b>7.18</b>	<b>DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>307</b>
7.18.1	ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS - IQR	307
7.18.2	ANTIGOS LIXÕES E ATERRO SANITÁRIO E DE INERTES	309
7.18.3	PASSIVOS AMBIENTAIS	313
7.18.4	DISPOSIÇÃO IRREGULAR	313
7.18.5	ATERRO SANITÁRIO DA ESTRE	314
<b>7.19</b>	<b>PROGRAMAS E PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL RELATIVO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>319</b>
7.19.1	PROGRAMAS	320
7.19.2	PROJETOS	320
<b>7.20</b>	<b>FISCALIZAÇÃO, INFRAÇÕES, MULTAS E PENALIDADES</b>	<b>324</b>
7.20.1	DETERMINAÇÕES FEDERAIS	324
7.20.2	DETERMINAÇÕES MUNICIPAIS	324
7.20.3	DETERMINAÇÕES ESTADUAIS	327
<b>7.21</b>	<b>INFORMAÇÕES FINANCEIRAS</b>	<b>329</b>
7.21.1	ORÇAMENTO MUNICIPAL	329
7.21.2	DESPESAS COM SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA	331
7.21.3	RECEITAS COM SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA	340
7.21.4	FORMA DE COBRANÇA DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA	342
7.21.5	INVESTIMENTOS	344
<b>8</b>	<b>PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS</b>	<b>346</b>
<b>8.1</b>	<b>PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE VALINHOS - PGIRS</b>	<b>346</b>
<b>8.2</b>	<b>PRINCÍPIOS E DIRETRIZES</b>	<b>347</b>
<b>8.3</b>	<b>OBJETIVOS DO PGIRS DE VALINHOS</b>	<b>348</b>
<b>8.4</b>	<b>GERENCIAMENTO INTEGRADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>349</b>
<b>8.5</b>	<b>ESTRUTURA ADMINISTRATIVA</b>	<b>352</b>
8.5.1	REARRANJO ESTRUTURAL	352
8.5.2	UNIDADE DE GERENCIAMENTO DO PGIRS - UGPRS	353
8.5.3	REGULARIZAÇÃO DOS SERVIÇOS	356
8.5.4	AÇÕES – ESTRUTURA ADMINISTRATIVA	356
<b>8.6</b>	<b>SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS</b>	<b>357</b>
<b>8.7</b>	<b>RESPONSABILIDADES DOS GERADORES E DO PODER PÚBLICO</b>	<b>359</b>
8.7.1	CONSUMIDORES	359



8.7.2	<i>TITULAR DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS</i>	360
8.7.3	<i>FABRICANTES, IMPORTADORES, DISTRIBUIDORES E COMERCIANTES (SETOR EMPRESARIAL)</i>	361
<b>8.8</b>	<b>RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA PELO CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS</b>	<b>361</b>
<b>8.9</b>	<b>LOGÍSTICA REVERSA</b>	<b>363</b>
8.9.1	<i>EMBALAGENS</i>	366
8.9.2	<i>ACORDOS SETORIAIS, REGULAMENTOS E TERMOS DE COMPROMISSO</i>	368
8.9.3	<i>ANÁLISE DE CICLO DE VIDA - ACV</i>	369
<b>8.10</b>	<b>PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGRS</b>	<b>370</b>
<b>8.11</b>	<b>CONSIDERAÇÕES SOBRE A CARACTERIZAÇÃO DOS RSU</b>	<b>372</b>
<b>8.12</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS</b>	<b>372</b>
<b>8.13</b>	<b>SEGREGAÇÃO</b>	<b>374</b>
<b>8.14</b>	<b>ACONDICIONAMENTO</b>	<b>374</b>
<b>8.15</b>	<b>MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE LIMPEZA URBANA – RLU 378</b>	
8.15.1	<i>VARRIÇÃO</i>	378
8.15.2	<i>CAPINA</i>	381
8.15.3	<i>ROÇADA</i>	382
8.15.4	<i>PODA</i>	383
8.15.5	<i>LIMPEZA E MANUTENÇÃO DAS ÁREAS DE DIFÍCIL ACESSO</i>	384
8.15.6	<i>OUTROS SERVIÇOS</i>	384
8.15.7	<i>FLUXOGRAMA DE MANEJO – RLU</i>	385
8.15.8	<i>AÇÕES – RLU</i>	385
<b>8.16</b>	<b>MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RSD</b>	<b>386</b>
8.16.1	<i>SEGREGAÇÃO – RSD</i>	387
8.16.2	<i>ACONDICIONAMENTO – RSD</i>	387
8.16.3	<i>COLETA – RSD</i>	389
8.16.4	<i>EQUIPAMENTOS – RSD</i>	395
8.16.5	<i>ROTEIRIZAÇÃO – RSD</i>	398
8.16.6	<i>FLUXOGRAMA DE MANEJO – RSD</i>	400
8.16.7	<i>AÇÕES – RSD</i>	401
<b>8.17</b>	<b>MANEJO DE RESÍDUOS DE COLETA SELETIVA – RCS</b>	<b>402</b>
8.17.1	<i>COLETA – RCS</i>	402
8.17.2	<i>EQUIPAMENTOS – RCS</i>	405





8.17.3	FLUXOGRAMA DE MANEJO – RCS	407
8.17.4	COOPERATIVA DE CATADORES	407
8.17.5	COMERCIALIZAÇÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS	411
8.17.6	AÇÕES – RCS	426
<b>8.18 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC428</b>		
8.18.1	PLANO INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PIGRCC)	429
8.18.2	COLETA – RCC	430
8.18.3	PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA DE RCC	432
8.18.4	RECICLAGEM RCC	433
8.18.5	INTENSIFICAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO - RCC	433
8.18.6	NOVO ATERRO DE INERTES	434
8.18.7	FLUXOGRAMA DE MANEJO – RCC	434
8.18.8	AÇÕES – RCC	435
<b>8.19 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VOLUMOSOS – RV 435</b>		
8.19.1	FLUXOGRAMA DE MANEJO – RV	436
8.19.2	AÇÕES – RV	436
<b>8.20 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS 437</b>		
8.20.1	ETAPAS DO MANEJO – RSS	438
8.20.2	PLANOS DE GERENCIAMENTO - RSS	446
8.20.3	FLUXOGRAMA DE MANEJO – RSS	449
8.20.4	AÇÕES – RSS	449
<b>8.21 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO – RSPSB 450</b>		
8.21.1	FLUXOGRAMA DE MANEJO – RSPSB	452
8.21.2	AÇÕES – RSPSB	452
<b>8.22 MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS – RI 453</b>		
8.22.1	TRATAMENTO – RI	453
8.22.2	FLUXOGRAMA DE MANEJO – RI	454
8.22.3	AÇÕES – RI	455
<b>8.23 MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS – RP 455</b>		
8.23.1	AÇÕES – RP	456
<b>8.24 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS – RA 457</b>		
8.24.1	LIMPEZA	460
8.24.2	DESTINAÇÃO FINAL	461



8.24.3	FLUXOGRAMA DE MANEJO – RA	461
8.24.4	AÇÕES – RA	462
<b>8.25</b>	<b>MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS – RE</b>	<b>462</b>
8.25.1	MANEJO DE PNEUMÁTICOS	462
8.25.2	MANEJO DE PILHAS E BATERIAS	465
8.25.3	MANEJO DE ÓLEO LUBRIFICANTE USADO OU CONTAMINADO	466
8.25.4	MANEJO DE ÓLEO DE COZINHA	471
8.25.5	MANEJO DE LÂMPADAS	474
8.25.6	MANEJO DE ELETROELETRÔNICOS	477
8.25.7	FLUXOGRAMA DE MANEJO – RE	481
8.25.8	AÇÕES – RE	481
<b>8.26</b>	<b>TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS</b>	<b>482</b>
8.26.1	RECUPERAÇÃO E APROVEITAMENTO ENERGÉTICO	483
8.26.2	INCINERAÇÃO COM RECUPERAÇÃO DE ENERGIA	484
8.26.3	CO-PROCESSAMENTO	487
8.26.4	TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS	489
8.26.5	GERENCIAMENTO DO ANTIGO ATERRO SANITÁRIO	491
8.26.6	Proposição para a destinação e disposição final dos resíduos sólidos	494
8.26.7	AÇÕES – TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL	495
<b>8.27</b>	<b>UNIDADES OPERACIONAIS</b>	<b>496</b>
8.27.1	PEVs	496
8.27.2	CENTRAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE VALINHOS	504
8.27.3	ESTAÇÃO DE TRANSBORDO / TRANSFERÊNCIA – ET	504
8.27.4	UNIDADE DE TRIAGEM DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – UT (GALPÃO)	513
8.27.5	UNIDADE DE COMPOSTAGEM – UC	519
8.27.6	CENTRAL DE BENEFICIAMENTO DE RCC	523
8.27.7	USINA DE BIODIESEL	525
8.27.8	USINA DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA – URE	527
8.27.9	CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – CEA	529
8.27.10	CAMPANHA DE DIVULGAÇÃO/CONSCIENTIZAÇÃO	530
8.27.11	AÇÕES – UNIDADES OPERACIONAIS	531
<b>8.28</b>	<b>PROGRAMAS</b>	<b>532</b>
8.28.1	NÃO GERAÇÃO	534



8.28.2	<i>REDUÇÃO</i>	535
8.28.3	<i>REUTILIZAÇÃO</i>	536
8.28.4	<i>COMBATE AO DESPERDÍCIO</i>	537
8.28.5	<i>RECICLAGEM</i>	537
8.28.6	<i>EDUCAÇÃO AMBIENTAL</i>	544
8.28.7	<i>CAPACITAÇÃO TÉCNICA</i>	546
8.28.8	<i>AÇÕES - PROGRAMAS</i>	547
<b>8.29 MONITORAMENTO E GERENCIAMENTO DAS INFORMAÇÕES DO GRSU</b>		<b>548</b>
8.29.1	<i>SINIR - NACIONAL</i>	548
8.29.2	<i>SIR - MUNICIPAL</i>	549
8.29.3	<i>GEORREFERENCIAMENTO</i>	550
8.29.4	<i>PORTAL NA INTERNET</i>	550
8.29.5	<i>AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO (OPERACIONAL E AMBIENTAL)</i>	551
8.29.6	<i>RECLAMAÇÕES DA COMUNIDADE</i>	555
8.29.7	<i>FÓRUM MUNICIPAL LIXO E CIDADANIA</i>	555
8.29.8	<i>FISCALIZAÇÃO</i>	556
8.29.9	<i>PROIBIÇÕES</i>	557
8.29.10	<i>INFRAÇÕES, MULTAS E PENALIDADES</i>	558
8.29.11	<i>AÇÕES – MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO</i>	559
<b>8.30 CENÁRIOS FUTUROS</b>		<b>560</b>
8.30.1	<i>PROJEÇÃO DA GERAÇÃO PER CAPTA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS</i>	561
8.30.2	<i>ESTIMATIVA DA COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS</i>	564
8.30.3	<i>Metas</i>	567
8.30.4	<i>CENÁRIO TENDENCIAL</i>	569
8.30.5	<i>CENÁRIO DESEJÁVEL</i>	571
8.30.6	<i>CENÁRIO PROPOSTO</i>	575
<b>9</b>	<b>ASPECTOS ECONÔMICOS FINANCEIROS</b>	<b>582</b>
<b>9.1 ORÇAMENTO E INVESTIMENTOS</b>		<b>583</b>
<b>9.2 FORMA DE COBRANÇA DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA</b>		<b>585</b>
9.2.1	<i>TAXAS E TARIFAS</i>	589
9.2.2	<i>TAXA DE COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RSD</i>	590



9.2.3	TARIFA PARA COLETA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS (RI), RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS) E RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC), RESÍDUOS DE GRANDE GERADOR (RGG)	591
<b>9.3</b>	<b>OBTENÇÃO DE RECURSOS</b>	<b>592</b>
9.3.1	PAT – PROSANEAR – PROJETO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO PROGRAMA DE SANEAMENTO PARA POPULAÇÕES EM ÁREAS DE BAIXA RENDA	593
9.3.2	PLANO “BRASIL SEM MISÉRIA”	593
9.3.3	PROGRAMA “BRASIL JOGA LIMPO”	594
9.3.4	PROGRAMA “PRÓ-MUNICÍPIOS”	594
9.3.5	PROGRAMA “RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS”	595
9.3.6	PROGRAMA “SANEAMENTO PARA TODOS”	596
9.3.7	PROGRAMA “AÇÃO RESÍDUOS SÓLIDOS”	596
9.3.8	FUNDO MUNICIPAL - RECICLAGEM DO LIXO	597
9.3.9	OUTROS	597
<b>9.4</b>	<b>INCENTIVOS FISCAIS, FINANCEIROS E CREDITÍCIOS</b>	<b>598</b>
<b>9.5</b>	<b>AÇÕES – ASPECTOS ECONÔMICOS FINANCEIROS</b>	<b>599</b>
<b>10</b>	<b>AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA</b>	<b>601</b>
<b>11</b>	<b>RESUMO DA AÇÕES/PROPOSTAS</b>	<b>603</b>
11.1	AÇÕES – ESTRUTURA ADMINISTRATIVA	603
11.2	AÇÕES - RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA - RLU	603
11.3	AÇÕES - RESÍDUOS DOMICILIARES - RSD	604
11.4	AÇÕES - RESÍDUOS DE COLETA SELETIVA - RCS	605
11.5	AÇÕES - RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC	607
11.6	AÇÕES – RESÍDUOS VOLUMOSOS – RV	607
11.7	AÇÕES - RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS	607
11.8	AÇÕES - RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO - RSPSB	608
11.9	AÇÕES - RESÍDUOS INDUSTRIAIS - RI	608
11.10	AÇÕES – RESÍDUOS PERIGOSOS – RP	608
11.11	AÇÕES - RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS - RA	609
11.12	AÇÕES – RESÍDUOS ESPECIAIS - RE	609
11.13	AÇÕES – TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL	609
11.14	AÇÕES - PROGRAMAS	610
11.15	AÇÕES – MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO	611
11.16	AÇÕES – ASPECTOS ECONÔMICOS FINANCEIROS	612
<b>12</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>614</b>
<b>13</b>	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>616</b>





## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1 – Impacto Social da disposição inadequada de resíduos .....	45
Figura 5.2 – Gás metano sendo queimado em áreas de disposição final de resíduos. ....	46
Figura 5.3 – Exemplo de disposição incorreta de resíduos ocasionando danos ao solo .....	47
Figura 5.4 - Vias de Acesso de Agentes Patogênicos para o Homem.....	49
Figura 5.5 - Sistema da Logística Reversa.....	52
Figura 5.6 – Esquema de classificação dos resíduos sólidos segundo à natureza ou origem .....	66
Figura 5.7 – Código de cores dos diferentes tipos de resíduos.....	68
Figura 5.8 – Varrição de praça em Valinhos.....	70
Figura 5.9 – Capina manual .....	71
Figura 5.10 – Capina química manual .....	72
Figura 5.11 – Capina motorizada.....	72
Figura 5.12 – Poda de árvore.....	72
Figura 5.13 – Identificação dos coletores por cores de acordo com a Resolução CONAMA 275/01. ....	74
Figura 5.14 – Materiais recicláveis .....	76
Figura 5.15 – Tempo de decomposição dos resíduos.....	77
Figura 5.16 – Resíduos da construção civil.....	78
Figura 5.17 – Recipiente para acondicionamento de resíduos infectantes.....	80
Figura 5.18 – RSS recicláveis .....	82
Figura 5.19 – Recipiente para acondicionamento de RSS perfurocortantes.....	83
Figura 5.20 – Leito de secagem de lodo de ETA.....	84
Figura 5.21 – Embalagens de agrotóxicos e insumos no posto de recebimento de Valinhos .....	85
Figura 5.22 – Exemplo de reciclagem e reaproveitamento de pneus.....	87
Figura 5.23 – Lixeira para descarte de pilhas e baterias .....	88
Figura 5.24 – Caminhão coletor de óleo lubrificante usado .....	90
Figura 5.25 – Acondicionamento e descarte de óleo de cozinha .....	92
Figura 5.26 – Coletor de lâmpadas usadas.....	94
Figura 5.27 – Computadores obsoletos dispostos incorretamente .....	95
Figura 5.28 – Aterro sanitário Bandeirantes.....	97
Figura 5.29 – Lixão localizado próximo à Praia da Baleia, no Litoral Norte de São Paulo.....	98
Figura 5.30 – Exemplo de uma leira de compostagem. ....	99
Figura 5.31 – Unidade de incineração situada no Arquipélago das Madeiras, em Portugal.....	100
Figura 5.32 – Instalações da usina de purificação. ....	101
Figura 5.33 – Pneus picados a serem utilizados em coprocessamento em fábrica no Município de Cantagalo (RJ). ....	101
Figura 5.34 – Obra de isolamento do solo para confinamento de material radioativo, Índia.....	102
Figura 6.1 – Localização do Município de Valinhos - SP.....	103
Figura 6.2 - Municípios limítrofes a Valinhos .....	104
Figura 6.3 – Pirâmide Etária de Valinhos, São Paulo e Brasil. Fonte: IBGE 2010.....	106
Figura 6.4 - Festa do Figo e Expogoiaba .....	108
Figura 6.5 – Mapa Geomorfológico de Valinhos. Fonte: PD III de 2004 – Prefeitura de Valinhos .....	111
Figura 6.6 – Mapa hipsométrico. Fonte: PD III de 2004 – Prefeitura de Valinhos .....	112
Figura 6.7 – Índice Pluviométrico. Fonte: PD III de 2004 (Prefeitura de Valinhos) .....	113
Figura 6.8 – Hierarquia Fluvial .....	114
Figura 6.9 – Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Fonte: Comitê Bacia PCJ.....	115
Figura 6.10 – Recursos Hídricos. Fonte: PD III de 2004 (Prefeitura Municipal de Valinhos).....	116
Figura 6.11 – Evolução da População Urbana. Fonte: PDIII, Prefeitura de Valinhos. ....	118
Figura 6.12 – Macrozoneamento. ....	119
Figura 6.13 – Densidade demográfica da área urbana. Fonte: PD III, Prefeitura Municipal de Valinhos. ....	119
Figura 6.14 – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Fonte: PD III, Prefeitura Municipal de Valinhos.....	125
Figura 6.15 – Sistema Viário. Fonte: PD III, Prefeitura Municipal de Valinhos .....	129
Figura 6.16 – Centro de Atendimento de Urgência e Especialidades (CAUE).....	130
Figura 6.17 – Sistema de Drenagem de Aguas Pluviais .....	140
Figura 6.18 – Redes de abastecimento de água. Fonte: PD III, Prefeitura Municipal de Valinhos.....	143



Figura 6.19 – ETA I e ETA II. Fonte: DAEV. ....	144
Figura 6.20 – Estação de Tratamento de Esgoto - Capuava. ....	145
Figura 6.21 – Rede de esgotamento sanitário de Valinhos. Fonte: PD III, Prefeitura Municipal de Valinhos .....	146
Figura 6.22 – Varrição de vias Públicas. Fonte: PD III, Prefeitura Municipal de Valinhos .....	150
Figura 6.23 – Localidades atendidas pela coleta seletiva. Fonte: PD III, Prefeitura Municipal .....	151
Figura 6.24 – Vista superior do Aterro Sanitário da ESTRE em Paulínia – SP .....	152
Figura 6.25 – Caminhão compactador da CORPUS.....	152
Figura 6.26 – Gráfico nascidos vivos por ano no município de Valinhos .....	154
Figura 6.27 – Gráfico do número de óbitos registrados por ano no município de Valinhos.....	155
Figura 6.28 – Gráfico da população residente em Valinhos, por situação do domicílio.....	159
Figura 6.29 – Taxa de crescimento urbano anual do município de Valinhos.....	160
Figura 6.30 – Gráfico do método aritmético da população urbana de Valinhos.....	161
Figura 6.31 – Gráfico do método geométrico da população urbana de Valinhos.....	162
Figura 6.32 – Gráfico do método da previsão da população urbana de Valinhos .....	163
Figura 6.33 – Gráfico do método do crescimento da população urbana de Valinhos.....	164
Figura 6.34 – Crescimento populacional pelo método da regressão matemática .....	165
Figura 6.35 – Gráfico da linha de tendência pelo método polinomial.....	167
Figura 7.1 – Organograma – Resíduos Sólidos Urbanos .....	180
Figura 7.2 – Composição do lixo coletado de Valinhos em 2001.....	183
Figura 7.3 – Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis (2001).....	184
Figura 7.4 – Coleta de amostra para análise de composição gravimétrica dos resíduos .....	187
Figura 7.5 – Procedimento de coleta para a análise de composição gravimétrica .....	188
Figura 7.6 – Média dos principais materiais encontrados nos resíduos dispostos em aterros.....	188
Figura 7.7 – Resíduo Orgânico e Inorgânico .....	189
Figura 7.8 – Procedimento de coleta das amostras para análises físico-químicas. ....	191
Figura 7.9 – Organograma da Estrutura Organizacional da Gestão Atual dos Resíduos no município.....	192
Figura 7.10 – EPIs utilizados em coleta de resíduos domiciliares .....	196
Figura 7.11 – EPIs utilizados em varrição de vias e logradouros públicos .....	196
Figura 7.12 – EPIs utilizados em capina, raspagem e roçada manual e mecanizada .....	196
Figura 7.13 – Canteiro do Portal do município de Valinhos .....	198
Figura 7.14 – Praça em Valinhos .....	198
Figura 7.15 – Revitalização de praça .....	199
Figura 7.16 – Unidade Setorial da Corpus em Valinhos .....	203
Figura 7.17 – Varrição manual de sarjeta em Valinhos. Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos .....	206
Figura 7.18 –Evolução da distância atendida pelo serviço de varrição .....	207
Figura 7.19 – Parque Municipal de Feiras e Exposições "Monsenhor Bruno Nardini".....	208
Figura 7.20 – Fluxograma – Serviço de Varrição .....	208
Figura 7.21 – Cemitério São João Batista .....	209
Figura 7.22 – Saco plástico da Corpus para acondicionamento de resíduos de varrição.....	210
Figura 7.23 – Fluxograma – Serviço de Capina.....	210
Figura 7.24 – Fluxograma – Serviço de Roçada .....	211
Figura 7.25 – Roçada mecanizada.....	212
Figura 7.26 – Caminhão utilizado para serviços de poda .....	213
Figura 7.27 – Fluxograma – Serviço de Poda .....	214
Figura 7.28 – Caminhão utilizado na coleta de resíduos de poda.....	214
Figura 7.29 – Trituração dos resíduos de serviços de poda .....	215
Figura 7.30 – Limpeza de bocas-de-lobo e caminhão hidrojato.....	216
Figura 7.31 – Pintura de postes e paralelepípedos em Valinhos.....	217
Figura 7.32 – Fluxograma – Resíduos Sólidos Domiciliares.....	219
Figura 7.33 – Acondicionamento de resíduos sólidos domiciliares em Valinhos .....	220
Figura 7.34 – Lixeiras em Valinhos .....	221
Figura 7.35 – Papeleira padrão.....	221
Figura 7.36 – Situação de algumas papeleiras no município de Valinhos .....	222
Figura 7.37 – Evolução da geração per capita de resíduos sólidos urbanos na cidade de Valinhos.....	223
Figura 7.38 – Caminhão compactador utilizado na coleta domiciliar .....	227
Figura 7.39 – Coleta mecanizada através de contêineres na área central .....	228
Figura 7.40 – Evolução dos resíduos gerados e coletados no município de Valinhos-SP.....	229
Figura 7.41 – Localização do Aterro da ESTRE em relação à Valinhos.....	234



Figura 7.43 – Corpus e catador autônomo .....	236
Figura 7.44 – Caminhão utilizado na coleta seletiva de resíduos .....	238
Figura 7.45 – Contêiner de resíduos recicláveis.....	239
Figura 7.46 – Fluxograma de destino dos materiais recicláveis em Valinhos.....	241
Figura 7.47 – Entrevista com catador autônomo.....	243
Figura 7.48 – Entrevista com Janete.....	244
Figura 7.49 – Visita ao barracão da Recoopera.....	245
Figura 7.50 – Logomarca da Recoopera .....	245
Figura 7.51 – Instalações da Recoopera.....	246
Figura 7.52 – Caminhão utilizado na coleta e transporte dos resíduos recicláveis .....	247
Figura 7.53 – Lâmpadas fluorescentes e óleos de cozinha usados .....	247
Figura 7.54 – Prensa hidráulica, empilhadeira manual e balança .....	248
Figura 7.55 – Cooperados fazendo a triagem de resíduos.....	249
Figura 7.56 – Recicláveis vendidos (kg) .....	251
Figura 7.57 – Participação dos resíduos recicláveis (kg).....	251
Figura 7.58 – Participação dos resíduos recicláveis (R\$).....	251
Figura 7.59 – Resíduos recicláveis vendidos (R\$).....	252
Figura 7.60 – Variação do preço dos resíduos recicláveis.....	252
Figura 7.61 – Logo da Cooperlênea e certificado ISO 14001 .....	253
Figura 7.62 – Galpão de triagem da cooperativa Cooperlênea .....	253
Figura 7.63 – Caixa brook (caçamba) .....	257
Figura 7.64 – Caçamba para recolhimento de RCC.....	258
Figura 7.65 – Disposição inadequada de RCC.....	259
Figura 7.66 – Unidade de Gerenciamento de RCC.....	260
Figura 7.67 – Resíduos volumosos acondicionados e dispostos de forma inadequada .....	261
Figura 7.68 – Coleta de resíduos volumosos. Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos .....	261
Figura 7.69 – Fluxograma - RV.....	262
Figura 7.70 – Logomarca DAEV.....	263
Figura 7.71 – ETA I. Fonte: DAEV    Figura 7.72 – ETA II. Fonte: DAEV.....	263
Figura 7.73 – Estação de tratamento de esgoto Capuava.....	264
Figura 7.74 – Equipamento para desidratação do lodo. Fonte: DAEV.....	266
Figura 7.75 – Fluxograma dos RSPSB .....	266
Figura 7.76 – Fluxograma - RI.....	268
Figura 7.77 – Logomarcas das Indústrias Unilever , Rigesa e Eaton .....	269
Figura 7.78 – Unidade I da Rigesa, no Centro de Valinhos .....	272
Figura 7.79 – Unidade II da Rigesa, no bairro Macuco em Valinhos. ....	273
Figura 7.80 – Evolução da geração de resíduos sólidos nas unidades brasileiras da Unilever, em kg/t.....	274
Figura 7.81 – Método de disposição de resíduos sólidos (%) da Unilever nas unidades brasileiras.....	275
Figura 7.82 – Portal Unilever – Valinhos.....	275
Figura 7.83 – Instalações da Eaton em Valinhos.....	279
Figura 7.84 – CAUE .....	282
Figura 7.85 – Santa Casa de Misericórdia .....	283
Figura 7.86 – Hospital e Maternidade Galileo .....	283
Figura 7.87 – Farmácia CAFFI.....	283
Figura 7.88 – UBS de São Marcos.....	284
Figura 7.89 – Farmácia popular.....	285
Figura 7.90 – Casa do Adolescente.....	286
Figura 7.91 – Centro de Controle de Zoonoses .....	286
Figura 7.92 – Visita à Vigilância Sanitária .....	288
Figura 7.93 – Fluxograma dos RSS .....	289
Figura 7.94 – Coleta de resíduos de serviços de saúde .....	289
Figura 7.95 – Evolução da coleta, transporte e destinação final dos resíduos de saúde do grupo "A" e "B" no município de Valinhos.....	290
Figura 7.96 – Evolução da coleta, transporte e destinação final dos resíduos de zoonoses .....	291
Figura 7.97 – Equipamento para esterilização de RSS. Fonte: Silcon Ambiental.....	292
Figura 7.98 – Posto de recebimento de embalagens de agrotóxicos .....	293
Figura 7.99 – Fluxograma dos Resíduos Agrossilvopastoris.....	293
Figura 7.100 – Embalagens de agrotóxicos e insumos no posto de recebimento de Valinhos .....	294
Figura 7.101 – Logomarca da empresa Mazola Logística & Reciclagem.....	295



Figura 7.102 - Mini-coletores "Projeto Leão Caça-Pilhas" .....	297
Figura 7.104 – Pilhas em processo de corte para separação dos materiais.....	298
Figura 7.105 – Calcinador para aquecimento dos elementos sólidos, da empresa Suzuquim.....	298
Figura 7.106 – Possíveis produtos finais da reciclagem de pilhas e baterias .....	299
Figura 7.107 – Coletores de lâmpadas usadas .....	301
Figura 7.109 – Composição do lixo eletrônico mundial.....	303
Figura 7.110 – Coletor de Lâmpadas usadas .....	305
Figura 7.111 - PEVs tipo cycleas.....	305
Figura 7.114 – Aterro sanitário municipal encerrado.....	310
Figura 7.115 – Aterro de inertes encerrado.....	312
Figura 7.116 – Residências próximo ao aterro de inertes .....	312
Figura 7.117 - Disposição irregular .....	314
Figura 7.118 – Vista superior do Aterro Sanitário da ESTRE em Paulínia – SP.....	315
Figura 7.120 – Coleta, armazenamento e transporte de lixo.....	316
Figura 7.121 – Sistema de drenagem de águas pluviais e monitoramento ambiental .....	317
Figura 7.122 – Aterro sanitário ESTRE taludes .....	317
Figura 7.123 – Balança na entrada do Aterro Sanitário.....	318
Figura 7.124 – Unidade de triagem de recicláveis cooperativa COOPERLÍNEA.....	318
Figura 7.125 – Unidade de gerenciamento de RCC .....	319
Figura 7.126 – Maquete do aterro sanitário – Educação ambiental.....	319
Figura 7.127 – Visita à Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente – Educação Ambiental .....	321
Figura 7.128 – Jornal do município relatando sobre o projeto SUCATA QUE NADA!.....	322
Figura 7.129 – Projeto SUCATA QUE NADA!. Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos.....	322
Figura 7.130 – Premiação das escolas campeãs. Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos .....	323
Figura 7.131 – Gastos de limpeza pública em comparação percentual com as despesas totais da Prefeitura Municipal de Valinhos.....	331
Figura 7.132 – Custo Anual com Limpeza Pública pago a Corpus .....	332
Figura 7.133 – Gastos totais referentes à limpeza pública do município de Valinhos-SP.....	333
Figura 7.134 – Distribuição dos custos de limpeza pública entre os diversos serviços realizados pela Corpus em média no ano de 2010.....	334
Figura 7.135 – Valores despendidos para coleta de resíduos domiciliares, comerciais e de varrição. ....	335
Figura 7.136 – Evolução das despesas da Prefeitura Municipal de Valinhos referentes à coleta e transporte de materiais seletivos, realizados pela Corpus .....	336
Figura 7.137 – Evolução das despesas da Prefeitura Municipal de Valinhos referentes à varrição de vias e logradouros públicos, realizados pela Corpus.....	337
Figura 7.138 – Evolução das despesas da Prefeitura Municipal de Valinhos referentes à coleta especial, realizada pela Corpus .....	338
Figura 7.139 – Evolução das despesas da Prefeitura Municipal de Valinhos referentes à coleta, transporte e destinação final dos RSS e zoonoses, realizados pela Corpus .....	339
Figura 7.140 – Evolução das receitas referente à taxa de limpeza pública no município de Valinhos .....	341
Figura 7.141 – Evolução das receitas quanto à forma de serviço .....	341
Figura 8.1 – Hierarquia das ações no Manejo dos Resíduos Sólidos.....	350
Figura 8.2 – Sistemática de implantação e controle do PGIRS.....	351
Figura 8.3 – Rearranjo de estrutura organizacional (UGPRS).....	354
Figura 8.4 – Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida do produto .....	363
Figura 8.5 – Funcionamento da Logística Reversa .....	365
Figura 8.6 – Embalagens .....	366
Figura 8.7 – Embalagens .....	367
Figura 8.8 - Equipamentos de varrição mecanizada .....	380
Figura 8.9 - Equipe de roçagem bem equipada .....	382
Figura 8.10 - Fluxograma de manejo de RLU .....	385
Figura 8.11 – Caminhão Compactador e de Coleta Seletiva equipados com lifting .....	392
Figura 8.12 – Exemplo de caminhões responsáveis pela lavagem dos contêineres.....	392
Figura 8.13 – Contêineres plásticos de duas e quatro rodas .....	396
Figura 8.14 – Contêineres metálicos .....	396
Figura 8.15 – Coletor Compactador.....	397
Figura 8.16 – Fluxograma proposto para manejo de RSD.....	401
Figura 8.17 – Sistema de Coleta Binário de coleta de RSD.....	403
Figura 8.18 – Sistema de Coleta Tríplex de coleta de RSD.....	403





Figura 8.19 – Sistema de coleta de RSD diversas categorias .....	404
Figura 8.20 – Caminhão Baú .....	405
Figura 8.21 - Catadores utilizando EPI completo .....	406
Figura 8.22 - Fluxograma de manejo de RCS.....	407
Figura 8.23 – Ciclo do Vidro .....	423
Figura 8.24 – Ciclo do Metal .....	424
Figura 8.25 – Ciclo do Plástico .....	425
Figura 8.26 – Ciclo do Papel.....	426
Figura 8.27 – Caçamba para coleta de resíduos de construção civil.....	431
Figura 8.28 – Poliguindastes duplos para caixas estacionárias de 5m <sup>2</sup> .....	431
Figura 8.30 – Fluxograma de manejo de RCC .....	435
Figura 8.31 – Fluxograma de manejo de RV .....	436
Figura 8.32 – Acondicionamento de RSS.....	439
Figura 8.33 – Urna Receptora de Medicamentos .....	440
Figura 8.34 – Segregação/Acondicionamento, Armazenamento Interno (temporário), Coleta/Transporte Interno, Armazenamento Externo, Coleta/Transporte Externo.....	444
Figura 8.35 – Fluxograma de manejo de RSS.....	449
Figura 8.36 - Aplicação de lodo de estação de tratamento e na compostagem .....	451
Figura 8.38 – Fluxograma de manejo de RI .....	455
Figura 8.39 – Resíduos Perigosos.....	456
Figura 8.40 – Logística do recolhimento de embalagens de resíduos agrossilvopastoris (inpEV, 2011)....	458
Figura 8.41 – Fluxograma de manejo de RA .....	462
Figura 8.42 – Pneumáticos inservíveis .....	463
Figura 8.43 – Pneu em processo de recauchutagem.....	464
Figura 8.44 – Reutilização de pneus inservíveis .....	465
Figura 8.45 – PEV de Pilhas e Baterias .....	466
Figura 8.46 – Caminhão coletor de óleo lubrificante usado .....	468
Figura 8.47 – Equipamentos para escoamento e armazenamento temporário de óleo lubrificante.....	470
Figura 8.48 – Ciclo para produção de sabão .....	472
Figura 8.49 – Ciclo para produção de Biodiesel .....	473
Figura 8.50 – Separação dos componentes da lâmpada.....	474
Figura 8.51 – Fluxograma do processo de recuperação de lâmpadas da Apliquim.....	476
Figura 8.53 – Croqui de um Centro de Descarte e Reúso de Eletroeletrônicos .....	478
Figura 8.54 – Projetos sociais e Oficinas a partir dos EEE descartados .....	479
Figura 8.55 - Logomarca OXIL .....	480
Figura 8.57 – Fluxograma de manejo de RE .....	481
Figura 8.58 - Máquina "Tiranossauro" e produto final do processo.....	486
Figura 8.59 -O co-processamento nas etapas de produção do cimento .....	488
Figura 8.60 - Exemplos de relação interindustrial na destinação de resíduos para co-processamento.....	489
Figura 8.61 – Decisões sobre a disposição de resíduos do município ( IPT CEMPRES 2010).....	495
Figura 8.62 – Exemplo de PEVs .....	498
Figura 8.63 - Modelos de Ecoponto.....	499
Figura 8.64 – Layouts de um PEV (Ecocentro) .....	500
Figura 8.65 - Fachada do EcoCentro (PEV) instalado no Jardim Satélite – São José dos Campos .....	502
Figura 8.66 - Esquema de Estação de Transbordo.....	505
Figura 8.67 – Exemplo de Estações de Transbordo.....	507
Figura 8.69 – Estação de transbordo com silos de armazenamento sem compactação .....	508
Figura 8.70 – Exemplo Caminhão roll-on/roll-off de 70m <sup>3</sup> .....	510
Figura 8.72 - Modelo UT com esteira de triagem.....	514
Figura 8.73 – Recomendações para a frente de trabalho (Fonte: Ministério das Cidades, 2011).....	518
Figura 8.74 – Estrutura pré-fabricada de concreto .....	519
Figura 8.76 - Leiras Aeradas .....	522
Figura 8.81 - Central de Beneficiamento de RCC.....	524
Figura 8.82 – Modelo de Usina de Biodiesel produzido através da reciclagem de óleo vegetal.....	526
Figura 8.83 – Mini Usina de Biodiesel a partir do óleo vegetal usado .....	527
Figura 8.84 – Fluxo dos resíduos domiciliares em uma URE.....	528
Figura 8.85 – Redução.....	535
Figura 8.86 – Exemplo de Reutilização .....	537
Figura 8.87 – Equação logarítmica para a projeção da geração per capita de RSU.....	562



<i>Figura 8.89 – Comparação entre as composições gravimétricas de Valinhos, entre 2001 (Prefeitura), 2011(estimada) e 2031 (estimada) .....</i>	<i>564</i>
<i>Figura 8.91 – Roteiro para implantação do PGIRS.....</i>	<i>568</i>
<i>Figura 8.92 – Geração de RSU per capita diária projetada até 2031 (Cenário Tendencial).....</i>	<i>569</i>
<i>Figura 8.93 – Geração de RSU per capita diária projetada até 2031 e sua composição gravimétrica(Cenário Tendencial) .....</i>	<i>570</i>
<i>Figura 8.94 - Geração total de RSU mensal do município projetada até 2031 (Cenário Tendencial).....</i>	<i>570</i>
<i>Figura 8.95 - Geração total de RSU mensal do município projetada até 2031 e sua composição gravimétrica(Cenário Tendencial) .....</i>	<i>571</i>
<i>Figura 8.96 - Reduções anuais sugeridas .....</i>	<i>576</i>
<i>Figura 8.97 – Projeções da geração per capita de RSU com e sem a instituição dos programas apresentados pelo PGIRS (Cenário Proposto).....</i>	<i>577</i>
<i>Figura 8.98 – Projeção da composição gravimétrica per capita com a implantação do PGRIS (Cenário Proposto).....</i>	<i>578</i>
<i>Figura 8.99 – Evolução da geração total mensal de RSU segundo projeção com e sem a implantação das medidas previstas no PGIRS (Cenário Proposto) .....</i>	<i>579</i>
<i>Figura 8.100 – Projeção da geração total mensal total para cada espécie de resíduo (Cenário Proposto) .....</i>	<i>579</i>
<i>Figura 8.102 - Quantidade mensal de resíduos a ser reintegrada para cada espécie de resíduo (Cenário Proposto).....</i>	<i>581</i>



## ÍNDICE DE TABELAS

<i>Tabela 5.1 - Tempo de Sobrevivência (em dias) de Microrganismos Patogênicos Presentes nos Resíduos...</i>	48
<i>Tabela 5.2 - Doenças Relacionadas com os Resíduos Sólidos.....</i>	49
<i>Tabela 5.3 – Legislação Federal.....</i>	56
<i>Tabela 5.4 – Resoluções CONAMA.....</i>	58
<i>Tabela 5.5 – Normas Gerais .....</i>	60
<i>Tabela 5.6 – Normas para Aterros Sanitários/Industriais .....</i>	60
<i>Tabela 5.7 – Normas para Tratamento de Resíduos .....</i>	60
<i>Tabela 5.8 – Normas para Armazenamento e Transporte.....</i>	60
<i>Tabela 5.9 – Outras normas relacionadas aos Resíduos Sólidos.....</i>	60
<i>Tabela 5.10 – Normas relacionadas aos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde .....</i>	61
<i>Tabela 5.11 – Legislação Estadual .....</i>	61
<i>Tabela 5.12 – Decretos Estaduais.....</i>	62
<i>Tabela 5.13 – Resoluções da Secretaria do Meio Ambiente .....</i>	62
<i>Tabela 5.14 – Normas CETESB .....</i>	62
<i>Tabela 5.15 – Legislação Municipal .....</i>	62
<i>Tabela 5.16 – Decretos Municipais.....</i>	63
<i>Tabela 5.17 – Legislação Ambiental em Valinhos .....</i>	64
<i>Tabela 5.18 – Dados da disposição final dos RSU coletados no Brasil.....</i>	96
<i>Tabela 6.1 – Síntese de Informações Geográficas de Valinhos-SP.....</i>	104
<i>Tabela 6.2 – PIB Valinhos.....</i>	107
<i>Tabela 6.3 – Parcelamento do solo – Unidades criadas no Município de Valinhos. 1951-2000.....</i>	116
<i>Tabela 6.4 – Domicílios Existentes em valinhos .....</i>	120
<i>Tabela 6.5 – Impacto da poluição e degradação ambiental .....</i>	121
<i>Tabela 6.6 – Degradação de áreas legalmente protegidas .....</i>	121
<i>Tabela 6.7 – Alterações ambientais modificadoras de paisagens em Valinhos .....</i>	122
<i>Tabela 6.8 – Poluição atmosférica – Valinhos.....</i>	123
<i>Tabela 6.9 – Frota de veículos de Valinhos .....</i>	123
<i>Tabela 6.10 – Assoreamento de corpos d’água.....</i>	123
<i>Tabela 6.11 – Consórcio e Comitês de Bacias .....</i>	124
<i>Tabela 6.12 – Convênios e Acordos Administrativos .....</i>	126
<i>Tabela 6.13 – Conselho Municipal de Meio Ambiente.....</i>	126
<i>Tabela 6.14 – Entidades representadas no Conselho Municipal de Meio Ambiente .....</i>	126
<i>Tabela 6.15 – Ações de caráter ambiental .....</i>	127
<i>Tabela 6.16 – Ações de gestão do recurso solo.....</i>	127
<i>Tabela 6.17 – Ações de gestão dos recursos hídricos .....</i>	128
<i>Tabela 6.18 – Ações de controle da poluição.....</i>	128
<i>Tabela 6.19 – Estabelecimentos de Saúde.....</i>	130
<i>Tabela 6.20 – Alfabetização .....</i>	133
<i>Tabela 6.21 – Matrículas .....</i>	133
<i>Tabela 6.22 – Agricultura de Valinhos .....</i>	134
<i>Tabela 6.23 – Prejuízo da atividade agrícola devido a problemas ambientais.....</i>	135
<i>Tabela 6.24 – Controle de resíduos de embalagens de agrotóxicos .....</i>	136
<i>Tabela 6.25 – Atividade Pecuária de Valinhos .....</i>	136
<i>Tabela 6.26 – Prejuízo na atividade pecuária devido a problema ambiental.....</i>	137
<i>Tabela 6.27 – Empresas de Valinhos .....</i>	138
<i>Tabela 6.28 – Manejo de Águas Pluviais – Valinhos.....</i>	140
<i>Tabela 6.29 – Abastecimento de Água – Valinhos .....</i>	144
<i>Tabela 6.30 – Gestão Municipal de Saneamento Básico –Valinhos .....</i>	147
<i>Tabela 6.31 – Resíduos sólidos – Valinhos .....</i>	153
<i>Tabela 6.32 – Nascidos vivos ocorrido por ano em Valinhos – SP.....</i>	154
<i>Tabela 6.33 – Número de óbitos registrados no ano em Valinhos – SP.....</i>	155
<i>Tabela 6.34 – População residente no município de Valinhos por situação do domicílio.....</i>	159
<i>Tabela 6.35 – Taxa de crescimento anual o Município de Valinhos.....</i>	160
<i>Tabela 6.36 – Evolução populacional urbana do município de Valinhos pelo Método Aritmético .....</i>	160
<i>Tabela 6.37 – Evolução urbana do município de Valinhos pelo Método Geométrico .....</i>	161
<i>Tabela 6.38 – Evolução populacional urbana do município de Valinhos pelo método da previsão.....</i>	162
<i>Tabela 6.39 – Evolução populacional urbana do município de Valinhos pelo método do crescimento .....</i>	163



Tabela 6.40 – Evolução populacional urbana do município de Valinhos pelo método da regressão matemática .....	164
Tabela 6.41 – Taxas de crescimento populacional urbano de Valinhos .....	166
Tabela 6.42 – População por período segundo linha de tendência logarítmica, linear, polinomial, exponencial e potencial .....	168
Tabela 6.43 – Taxa de crescimento segundo as linhas de tendências .....	168
Tabela 6.44 – População futura de Valinhos pelo método de crescimento escolhido .....	169
Tabela 7.1 – Composição gravimétrica de alguns países (em %).....	182
Tabela 7.2 – Composição gravimétrica no município de Santo André .....	182
Tabela 7.3 – Composição gravimétrica do lixo reciclável em Valinhos, realizado no ano de 2001.....	183
Tabela 7.4 – Exemplos básicos de cada categoria de resíduos sólidos urbanos .....	186
Tabela 7.5 – Listagem dos veículos do setor de transportes .....	193
Tabela 7.6 – Relação de veículos do setor de jardinagem .....	193
Tabela 7.7 – Relação dos veículos e roçadeiras utilizados pelo setor de serviços gerais.....	194
Tabela 7.8 – Listagem de veículos do setor de plantio.....	194
Tabela 7.9 – Listagem dos veículos do setor de recolha de galhos.....	194
Tabela 7.10 – Relação de veículos do setor de recolha de grama e materiais pesados.....	194
Tabela 7.11 – Quadro de funcionários do Departamento de Limpeza Pública .....	197
Tabela 7.12 – Relação dos parques e praças de Valinhos .....	199
Tabela 7.13 – Equipe de Jardinagem.....	201
Tabela 7.14 – Tratoristas e motoristas.....	202
Tabela 7.15 – Equipe de poda e remoção de árvores .....	202
Tabela 7.16 – Equipe Administrativa .....	202
Tabela 7.17 – Informações da equipe de varrição .....	204
Tabela 7.18 – Frota utilizada na coleta domiciliar e varrição pública .....	205
Tabela 7.19 – Geração per capita de resíduos domiciliares, comerciais e de varrição no município de Valinhos.....	224
Tabela 7.20 - Geração de RSD por Município (ano 2009) .....	224
Tabela 7.21 – Geração média anual por habitante de RSD em alguns países.....	225
Tabela 7.22 – Evolução da quantidade de resíduos provenientes de coleta manual e mecanizada e transporte de lixo domiciliar, comercial e de varrição (em toneladas).....	230
Tabela 7.23 – Bairros abrangidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares.....	230
Tabela 7.24 – Distância média percorrida pelos caminhões coletores por dia (em km) .....	233
Tabela 7.25 – Benefícios da coleta seletiva.....	237
Tabela 7.26 – Preço* da tonelada dos recicláveis em alguns municípios do Estado de São Paulo .....	256
Tabela 7.27 – Características dos Lodos de Estações de Tratamento de Água .....	265
Tabela 7.28 - Setores da Indústria em Valinhos.....	268
Tabela 7.29 – Resíduos sólidos produzidos pela Rigesa I no ano de 2010 .....	269
Tabela 7.30 – Lista de resíduos recolhidos por cada empresa .....	270
Tabela 7.31 – Resíduos gerados pela Rigesa II nos anos de 2009 e 2010 .....	272
Tabela 7.32 – Listagem dos resíduos destinados pela unidade de produção de sabonetes, sabão e detergentes sintéticos, em 2010 .....	275
Tabela 7.33 – Listagem dos resíduos destinados pela unidade de produção de margarinas, em 2010.....	277
Tabela 7.34 – Listagem dos resíduos destinados pela unidade de produção de sorvetes, em 2010.....	277
Tabela 7.35 – Listagem dos resíduos gerados pela Eaton Ltda. em 2009 e 2010.....	279
Tabela 7.36 – Relação entre resíduos gerados e empresas de destinação.....	280
Tabela 7.37 – IQR para o Aterro Sanitário Municipal de Valinhos entre 1997 e 2004.....	308
Tabela 7.38 - IQR relativo ao município de Valinhos entre 2005 e 2008 .....	309
Tabela 7.39 – Orçamentos e respectivas despesas registradas relativas à SSU .....	329
Tabela 7.40 - Valores pagos à Corpus no ano de 2010 .....	333
Tabela 7.41 – Investimentos para os Serviços Urbanos previstos no Plano Plurianual de Valinhos .....	345
Tabela 8.1 – Classificação dos Resíduos Sólidos.....	373
Tabela 8.2 – Classificação e acondicionamento dos resíduos .....	375
Tabela 8.3 – Definição de periodicidade e frequência do serviço de varrição de acordo com as características das áreas a serem varridas .....	379
Tabela 8.4 – Quadro comparativo dos sistemas de coleta de RSU .....	393
Tabela 8.5 – Aspectos positivos e negativos da coleta noturna .....	395
Tabela 8.6 – Média mensal cotação Dólar 2010 .....	413
Tabela 8.7 – Dados inseridos no Software VERDES® .....	414





<i>Tabela 8.8 – Viabilidade econômica da reciclagem de resíduos sólidos (Urbano) - Macro Ambiental</i> .....	415
<i>Tabela 8.9 – Viabilidade da reciclagem de resíduos sólidos (Urbano) - Mercado</i> .....	416
<i>Tabela 8.10 – Resultados finais</i> .....	416
<i>Tabela 8.11 – Balanço Ambiental</i> .....	417
<i>Tabela 8.12 – Panorama geral das Latas de Alumínio</i> .....	418
<i>Tabela 8.13 – Panorama geral do Vidro</i> .....	418
<i>Tabela 8.14 – Panorama geral do Papel e do Papelão</i> .....	418
<i>Tabela 8.15 – Panorama geral das Latas de Aço</i> .....	419
<i>Tabela 8.16 – Panorama geral do Plástico</i> .....	419
<i>Tabela 8.17 – Identificação RSS</i> .....	440
<i>Tabela 8.18 – Destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde</i> .....	445
<i>Tabela 8.19 – Responsabilidades na gestão dos resíduos agrossilvopastoris</i> .....	459
<i>Tabela 8.20 - Possíveis modelos de Valorização Energética dos Resíduos</i> .....	483
<i>Tabela 8.21 - Vantagens e desvantagens da incineração</i> .....	485
<i>Tabela 8.22 – Custos de implantação e operação de um PEV</i> .....	503
<i>Tabela 8.23 - Densidade dos RSU</i> .....	510
<i>Tabela 8.24 – Dados comparativos entre formas de triagem para tomada de decisão</i> .....	513
<i>Tabela 8.25 – Custos e Infraestrutura das Unidades de Triagem</i> .....	516
<i>Tabela 8.26 – Estimativa da distribuição de custos sobre a operação das unidades de triagem</i> .....	517
<i>Tabela 8.27 – Resumo de materiais recicláveis e rejeitos</i> .....	538
<i>Tabela 8.28 – Simbologia adotada no setor de reciclagem</i> .....	542
<i>Tabela 8.29 – Indicadores de sustentabilidade</i> .....	552
<i>Tabela 8.30 – Evolução da geração per capita de RSU</i> .....	562
<i>Tabela 8.31 – Relação entre população e geração média per capita</i> .....	564
<i>Tabela 8.32 - Metas de Redução</i> .....	576
<i>Tabela 8.33 – Evolução da geração per capita de RSU projetadas</i> .....	581
<i>Tabela 10.1 – Procedimentos para Ações de Emergência</i> .....	601



## ÍNDICE DE ANEXOS

<i>ANEXO 1 – Geomorfologia do Município de Valinhos.....</i>	<i>619</i>
<i>ANEXO 2 – Macrozoneamento do Município de Valinhos .....</i>	<i>621</i>
<i>ANEXO 3 – Relevo do Município de Valinhos .....</i>	<i>623</i>
<i>ANEXO 4 – Recursos Hídricos do Município de Valinhos.....</i>	<i>625</i>
<i>ANEXO 5 – Índices Pluviométricos do Município de Valinhos .....</i>	<i>627</i>
<i>ANEXO 6 – Varrição de Vias Públicas do Município de Valinhos .....</i>	<i>629</i>
<i>ANEXO 7– Coleta Seletiva do Município de Valinhos.....</i>	<i>631</i>
<i>ANEXO 8 – Divisão de Bairros do Município de Valinhos.....</i>	<i>633</i>
<i>ANEXO 9 – Instalações nas Unidades de Triagem.....</i>	<i>635</i>
<i>ANEXO 10 – Organização nas Unidades de Triagem .....</i>	<i>637</i>
<i>ANEXO 11 – Layout das Unidades de Triagem .....</i>	<i>639</i>

**LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária
ABILUX	Associação Brasileira da Indústria de Iluminação
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABR	Associação Brasileira do Segmento de Reforma de Pneus
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ACV	Avaliação do Ciclo de Vida
AIA	Avaliação de Impactos Ambientais
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP	Agência Nacional de Petróleo
ANTT	Agência Nacional de Transportes Terrestres
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APP	Área de Proteção Permanente
ARA	Assessoria da Reforma Agrária
BRI-SP	Bolsa de Recicláveis e Inservíveis – SP
CACC	Centro de Artes Cultura e Comércio
CAE	Cadastro de Atividades Econômicas
CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CAUE	Centro de Atendimento de Urgências e Especialidades
CCZ	Centro de Controle de Zoonoses
CEMPRE	Compromisso Empresarial para Reciclagem
CEP	Código de Endereçamento Postal
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CFC	Clorofluorcarbono
CIPAM	Comitê de Integração de Políticas Ambientais
CLT	Centro de Lazer do Trabalhador
CMMA	Conselho Municipal de Meio Ambiente
CNAE	Cadastro Nacional de Atividades Econômicas
CNEN	Comissão Nacional de Energia Nuclear
CNI	Confederação Nacional das Indústrias
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CRCA	Centro de Referência em Cooperativismo e Associativismo
CREA	Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia
DAEV	Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos
DASIS	Departamento de Análise de Situação de Saúde
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde.
dB	Decibéis
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
DENATRAN	Departamento Nacional de Trânsito
DLP	Departamento de Limpeza Pública
DPJ	Departamento de Praças e Jardins



DQO	Demanda Química de Oxigênio
EEE	Equipamentos Eletroeletrônicos
EEV	Estação Ecológica de Valinhos
EPA	<i>Environmental Protection Agency</i>
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ESTRE	Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos Ltda.
ET	Estação de Transbordo
ETA	Estação de Tratamento de Água
ETE	Estação de Tratamento de Esgoto
EUA	Estados Unidos da América
FEAGRI	Faculdade de Engenharia Agrícola
FEAM	Fundação Estadual do Meio Ambiente
FGTS	Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FNMA	Fundo Nacional do Meio Ambiente
FNS	Fundação Nacional de Saúde
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
GEE	Gases do Efeito Estufa
GNV	Gás Natural Veicular
IBAM	Instituto Brasileiro de Administração Municipal
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEA	Instituto de Economia Agrícola
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
INPC	Índice Nacional de Preços ao Consumidor
inPEV	Instituto Nacional de Processamento de Embalagens
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IPT	Instituto de Pesquisas Tecnológicas
IPTU	Imposto Sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana
IQR	Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos
ISO	<i>International Organization for Standardization</i>
ISSQN	Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza
LDO	Lei de Diretrizes Orçamentárias
LOA	Lei Orçamentária Anual
LUPA	Levantamento de Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo
LV	Latossolo Vermelho Amarelo Orto
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MDS	Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MNCR	Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis
MPO	Ministério do Planejamento Orçamento e Gestão
MS	Ministério da Saúde



NBR	Norma Brasileira
NTK	Nitrogênio Total Kjeldhal
OAB	Ordem dos Advogados do Brasil
OGU	Orçamento Geral da União
OLUC	Óleo Lubrificante Usado ou Contaminado
ONU	Organização das Nações Unidas
PAC	Programa de Aceleração do Crescimento
PCB	Bifenila Policlorada
PD	Plano Diretor
PDDI	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado
PDLI	Planos de Desenvolvimento Local Integrado
PEAD	Polietileno de alta densidade
PEV	Ponto de Entrega Voluntária
PIGRCC	Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil
PGIRS	Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
PGIRSI	Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Industriais
PGRSS	Planos de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde
pH	Potencial Hidrogeniônico
PIB	Produto Interno Bruto
PL	Projetos de Lei
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
PNSB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PNUD	Programa Nações Unidas para o Desenvolvimento
PPA	Plano Plurianual
PREA	Posto de Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos
PRODEVAL	Programa de Desenvolvimento Econômico de Valinhos
PSI	Projetos de Saneamento Integrado
PTA	Plano de Trabalho Anual
PV	Podzólico Vermelho Amarelo Orto
RA	Resíduos Agrossilvopastoris
RAP	Relatório Ambiental Preliminar
RCC	Resíduos da Construção Civil
RCD	Resíduos de Construção e Demolição
RCS	Resíduos de Coleta Seletiva
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RE	Resíduos Sólidos Especiais
REE	Resíduos de Aparelhos Elétricos Eletrônicos
RGG	Resíduos De Grande Gerador
RI	Resíduos Sólidos Industriais
RIDE	Região Integrada de Desenvolvimento
RJ	Rio de Janeiro
RLU	Resíduos de Limpeza Urbana
RMSP	Região Metropolitana de São Paulo





RSA	Resíduos Agrossilvopastoris
RSD	Resíduos Sólidos Domiciliares
RSDV	Resíduos Sólidos Domiciliares e de Varrição
RSE	Resíduos Sólidos Especiais
RSI	Resíduos Sólidos Industriais
RSPSB	Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico
RSS	Resíduos de Serviços de Saúde
RST	Resíduos de Serviços de Transporte
RST	Resíduos de Serviço de Transporte
RSU	Resíduos Sólidos Urbanos
SC	Santa Catarina
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
SEAQUA	Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais
SEDU	Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República
SENAI	Serviço Nacional De Aprendizagem Industrial
SEPURB	Saneamento da Secretaria de Política Urbana
SESI	Serviço Social da Indústria
SIBR	Sistema Integrado de Bolsas de Resíduos
SIBR	Sistema Integrado de Bolsas de Resíduos
SIG	Sistema de Informações Gráficas
SINASC	Sistema de Informações de Nascidos Vivos
SINIMA	Sistema Nacional de Informações Sobre Meio Ambiente
SINIR	Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SIRI	Sistema de Informações de Resíduos Industriais
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SMA	Secretaria do Meio Ambiente
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNVS	Sistema Nacional de Vigilância Sanitária
SP	São Paulo
SPMA	Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente
SQA/MMA	Secretaria de Qualidade Ambiental do Ministério do Meio Ambiente
SSU	Secretaria de Serviços Urbanos
SUASA	Sistema Único de Atenção a Sanidade Agropecuária
SUFRAMA	Superintendência da Zona Franca de Manaus
SVS	Secretaria de Vigilância em Saúde
TCA	Taxa de Crescimento Anual
TCL	Taxa de Coleta de Lixo
TCDRS	Taxa de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos
UASB	<i>Upflow Anaerobic Sludge Blanket</i>



UBS	Unidade Básica de Saúde
UC	Unidades de Compostagem
UFESP	Unidade Fiscal do Estado de São Paulo
UFMV	Unidade Fiscal do Município de Valinhos
UGPRS	Unidade de Gerenciamento do PGIRS
UNICAMP	Universidade Estadual de Campinas
URE	Usina de Recuperação de Energia
UT	Unidades de Triagem



## DEFINIÇÕES

A seguir serão apresentadas algumas definições para melhor compreensão de alguns termos principais referentes ao Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Valinhos:

**Acordo setorial:** ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto.

**Área contaminada:** local onde há contaminação causada pela disposição, regular ou irregular, de quaisquer substâncias ou resíduos.

**Área órfã contaminada:** área contaminada cujos responsáveis pela disposição não sejam identificáveis ou individualizáveis.

**Aterro de Resíduos da Construção Civil e de Resíduos Inertes:** área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil, conforme classificação específica, e resíduos inertes no solo, visando a reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.

**Aterro sanitário:** local utilizado para disposição final de resíduos urbanos, onde são aplicados critérios de engenharia e normas operacionais especiais para confinar esses resíduos com segurança, do ponto de vista de controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública.

**Aterro Industrial:** técnica de disposição final de resíduos sólidos perigosos ou não perigosos, que utiliza princípios específicos de engenharia para seu seguro confinamento, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e que evita a contaminação de águas superficiais, pluviais e subterrâneas, e minimiza os impactos ambientais.

**Ciclo de vida do produto:** série de etapas que envolvem o desenvolvimento do produto, a obtenção de matérias-primas e insumos, o processo produtivo, o consumo e a disposição final.

**Classificação de um resíduo:** envolve a identificação do processo ou atividade que lhes deu origem, de seus constituintes e características e a comparação destes constituintes com listagens de resíduos e substâncias cujo impacto à saúde e ao meio ambiente é conhecido.

**Coleta seletiva:** coleta de resíduos sólidos previamente segregados conforme sua



constituição ou composição.

**Capacitação:** Processo de aprendizado que visa ampliar a capacidade de desempenho profissional. Ela pode ser realizada em eventos formais, como cursos, seminários, palestras, etc..., ou durante a aplicação prática.

**Deposição Inadequada de Resíduos:** são todas as formas de depositar, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular resíduos sólidos sem medidas que assegurem a efetiva proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

**Destinação final:** medida adotada para o descarte final do resíduo gerado, dentre as alternativas de reprocessamento (reutilização/recuperação e reciclagem) tratamento e/ou disposição final.

**Destinação final ambientalmente adequada:** destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do SISNAMA, do SNVS e do SUASA, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

**Disposição final ambientalmente adequada:** distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos.

**Diretrizes:** Instruções que norteiam o estabelecimento das ações para se alcançar os objetivos do plano.

**Fiscalização:** atividades de acompanhamento, monitoramento, controle ou avaliação, no sentido de garantir o cumprimento de normas e regulamentos editados pelo poder público e a utilização, efetiva ou potencial, do serviço público.

**Geradores de resíduos sólidos:** pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, que geram resíduos sólidos por meio de suas atividades, nelas incluído o consumo.

**Gerenciamento de resíduos sólidos:** conjunto de ações exercidas, direta ou indiretamente, nas etapas que compreendem a coleta, a manipulação, o acondicionamento, o armazenamento, a coleta, o transporte, o transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

**Gestão integrada de resíduos sólidos:** conjunto de ações voltadas para a busca de



soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável.

**Logística reversa:** instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

**Manejo:** conjunto de atividades envolvidas com os resíduos sólidos, sob o aspecto operacional, envolvendo sua coleta, transporte, acondicionamento, tratamento e disposição final.

**Minimização:** redução, a menor volume, quantidade e periculosidade possíveis, dos resíduos sólidos antes de descartá-los ao meio ambiente.

**Monitoramento:** Atividade de controle voltada ao acompanhamento da evolução de atividades, através da medição, buscando verificar eventuais desvios em relação ao planejado, ensejando ações corretivas. Do ponto de vista administrativo, o monitoramento é a função ou atividade gerencial que visa o acompanhamento permanente e contínuo das atividades de um projeto, e a apreciação quantitativa e qualitativa dos seus avanços.

**Objetivos:** Estado positivo ou situação futura que se pretende atingir. Traduzem os fins para os quais se dirigem as estratégias e suas ações decorrentes.

**Padrões sustentáveis de produção e consumo:** produção e consumo de bens e serviços de forma a atender as necessidades das atuais gerações e permitir melhores condições de vida, sem comprometer a qualidade ambiental e o atendimento das necessidades das gerações futuras.

**Plano:** Método detalhado, formulado antecipadamente, para fazer ou executar qualquer coisa. Todo plano compreende a escolha dos objetivos e o desenvolvimento de estratégias, ações, diretrizes e procedimentos através dos quais os objetivos são alcançados. O plano é o resultado do processo de planejamento, constituindo-se no documento formal que consolida as informações, atividades e decisões desenvolvidas no processo. Descrição do curso pretendido das ações.

**Prevenção de poluição ou redução na fonte:** o uso de processos, práticas, matérias ou energia com o objetivo de diminuir o volume de poluentes ou de resíduos na geração de produtos ou serviços.





**Programas:** São as instruções, meios e ações necessárias à realização das diretrizes e à obtenção das metas, que ajudarão a enraizar socialmente e difundir as boas práticas de planejamento e gestão estratégica (Exemplo: programa de combate ao desperdício).

**Receptor:** agente responsável pelo reprocessamento, tratamento e /ou disposição final de resíduos.

**Reciclagem:** processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA e, se couber, do SNVS e do SUASA.

**Rejeitos:** resíduos sólidos que, depois de esgotadas todas as possibilidades de tratamento e recuperação por processos tecnológicos disponíveis e economicamente viáveis, não apresentem outra possibilidade que não a disposição final ambientalmente adequada.

**Resíduos especiais:** aqueles que pelo seu volume ou por suas propriedades extrínsecas, exigem sistemas especiais para acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e destinação final, de forma a evitar danos ao meio ambiente. Consideram-se como resíduos especiais: as embalagens não retornáveis, os pneus, os óleos lubrificantes e assemelhados, os resíduos de saneamento básico gerados nas estações de tratamento de água e de esgotos domésticos, equipamentos eletroeletrônicos, eletrodomésticos e seus componentes e outros.

**Resíduos perigosos:** os que, em função de suas propriedades físicas, químicas, ou infectocontagiosas, possam apresentar riscos à saúde pública ou à qualidade do meio ambiente.

**Resíduos sólidos:** “Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível (NBR 10.004/2004).

“Material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se está obrigado a



proceder, nos estados sólido ou semissólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água, ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível” (PNRS, 2010).

**Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos:** conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

**Reutilização:** processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observadas as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do SISNAMA e, se couber do SNVS e do SUASA.

**Rotulagem Ambiental:** certificação de produtos/serviços com qualidade ambiental que atesta, através de uma marca colocada no produto ou na embalagem, que determinado produto/serviço (adequado ao uso) apresenta menor impacto ambiental em relação a outros produtos "comparáveis" disponíveis no mercado.

**Sistema de Informações Gerenciais:** O processo, estruturado e interativo, que envolve pessoas, máquinas e procedimentos, desenhados para transformar dados em informações que são utilizadas na estrutura decisória da organização. O processo inclui a coleção, o registro, a seleção e distribuição de informações pertinentes para as partes interessadas.

**Sistemas de tratamento de resíduos sólidos:** “Conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzem à minimização do risco à saúde pública e à qualidade do meio ambiente.” (Fonte: Resolução CONAMA nº 5/1993).

**Tarifa:** é um preço público cobrado por um serviço prestado de forma facultativa. A tarifa somente é devida quando da efetiva utilização do serviço pelo usuário, serviço este que deverá ser bem definido e mensurado.

**Taxa:** é um imposto resultante da disponibilidade de um serviço público por parte do poder público, quer o contribuinte use-o ou não. O valor da taxa deverá revelar divisibilidade entre os contribuintes em função dos respectivos potenciais de uso.



**Transbordo:** procedimento de repasse de transporte de resíduos.

**Transportador:** agente responsável pelo transporte dos resíduos sólidos da fonte geradora até ao receptor de resíduos.



## ***PREFEITURA MUNICIPAL DE VALINHOS-SP***

### **1 GENERALIDADES**

#### ***1.1 PROJETO***

Elaboração do Plano Integrado de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Valinhos.

#### ***1.2 LOCALIZAÇÃO***

Município de Valinhos – Região Metropolitana de Campinas – SP.

#### ***1.3 POPULAÇÃO ATENDIDA***

Conforme dados do IBGE no censo do ano 2010, a população do Município de Valinho é de aproximadamente 106.968 habitantes. A população de fim de Plano estimada é de 155.824 habitantes para o ano de 2031.

#### ***1.4 ESTUDOS E PROJETOS DESENVOLVIDOS***

- ✓ Caracterização do Município
- ✓ Diagnóstico de Situação e Equipamentos Urbanos Existentes;
- ✓ Proposições de Programas e Instalações;

#### ***1.5 METODOLOGIA UTILIZADA***

A elaboração dos estudos e projetos para o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Valinhos está calcada em preceitos e técnicas indicadas para projetos deste gênero, considerando certas definições importantes, como Leis, Decretos, Resoluções, Normas Técnicas Brasileiras (NBR's) e bibliografias especializadas.

O projeto foi condicionado tomando como o principal apoio legal a Lei nº 12.305



do ano de 2010, referente à Política Nacional de Resíduos Sólidos.

### **1.6 CÓDIGO PROJETO**

C:\Users\Anderson\Desktop\Valinhos\MD\Revisões Rel-4\03-35-3895-Rel-4-  
Rev\_33 entregue.docx





## 2 CONSULTOR



**SANETAL** – Engenharia e Consultoria  
em Saneamento e Meio Ambiente Ltda.

Endereço: Rua HeribertoHülse, 70 sala 01 – Barreiros – São José – SC.

CNPJ: 04.779.656/0001-05

CREA N°: 059026-3

Representante Legal: FLÁVIA ANDRÉA DA SILVA CABRAL

### *Responsável Técnico*

Flávia Andréa da Silva Cabral

CREA n°: 055727-0

### *Equipe Técnica de trabalho*

Adriano Augusto Ribeiro

Eng.º Sanitarista e Ambiental, MSC.

Flávia Andréa da Silva Cabral Eng.ª Sanitarista e Ambiental, MSC.

Euclides Ademir Espíndola

Eng.º Sanitarista e Ambiental.

Anderson Marconi Holtz

Eng.º Sanitarista e Ambiental.

Danilo Martins de Medeiros

Eng.º Sanitarista e Ambiental.

Cristyan Francisco da Silva

Engenharia Sanitária e Ambiental.

Marcelo Seleme Matias

Engenharia Sanitária e Ambiental.

### *Colaboradores*

Arq.º Claudemir Kiko Ferreira Secretário de Planejamento e Meio Ambiente.

Eng.º Silvio N. Spiandorelli

Diretor de Meio Ambiente.

Eng.º José Eduardo Figueredo Secretário da Secretaria de Serviços Urbanos.

Sidnei Aparecido Reale

Diretor do Departamento de Limpeza

Pública.

Tiago Nora Machado

Eng.º Ambiental.



### 3 PROJETO

Por meio do Processo de Compras nº 0859/2010, Modalidade de Tomada de Preços nº 066/2010 e Contrato nº 0173/2010 – Área requisitante/fiscalizadora: Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente de Valinhos – SP, a empresa SANETAL ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE LTDA., ficou responsável pela realização do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Valinhos – SP.

O presente documento é denominado de “Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Valinhos – Relatório Preliminar”.

- ✓ Relatório I
- ✓ Relatório II
- ✓ **Relatório III**
- ✓ Relatório IV



#### 4 CONSIDERAÇÕES GERAIS

O projeto tem como objetivo a criação de um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos para o Município de Valinhos, situado no Estado de São Paulo, mais precisamente na Região Metropolitana de Campinas, com o apoio da Prefeitura Municipal de Valinhos, visando atender às especificações da Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto nº 7.404/2010.

Para a elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Valinhos, inicialmente, a Equipe Técnica da SANETAL ENGENHARIA elaborou ações fundamentais para o correto gerenciamento do projeto, destacando-se entre elas o levantamento de dados, que forneceram uma visão geral da organização e da dinâmica da cidade, a elaboração de questionários, registros fotográficos, realizações de entrevistas, visitas técnicas, entre outras ações. Isso tudo com o objetivo de identificar os resíduos sólidos gerados no município e as logísticas que os cercam. Algumas informações complementares foram obtidas por meio de conversas informais com funcionários da Prefeitura e seus respectivos setores além de outras empresas prestadoras de serviços.

Através dos dados e das informações do Município referentes aos resíduos sólidos, foi possível realizar um diagnóstico da situação atual do município, contemplando aspectos institucionais, legais, administrativos, financeiros, sociais, educacionais, operacionais e ambientais do sistema de limpeza pública, além de informações gerais sobre a cidade, para compreender, a dimensão atual do problema, os recursos humanos, recursos materiais e financeiros disponíveis e os que poderão ser obtidos para concretização do prognóstico.

Com os dados e informações locais obtidos, foram realizadas análises e estudos para a elaboração das proposições em escala municipal, com destaque para a viabilidade e sustentabilidade econômica e institucional dos serviços de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

As definições de cenários futuros e proposições, uma vez aprovadas, serão posteriormente incorporadas no PGIRS de Valinhos cujo horizonte de projeção é de vinte anos, e sua periodicidade de revisão deve observar prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal, conforme estabelece a Lei 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

Com foco no conceito de gestão integrada de resíduos sólidos como um novo paradigma da limpeza urbana, foram adotadas como metas a redução da geração dos



resíduos sólidos, a reutilização e reciclagem do que é gerado, a universalização da prestação dos serviços, estendendo-os a toda a população, a promoção do tratamento e da disposição final ambientalmente saudáveis e a inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis, conceitos esses que orientaram a Política Nacional de Resíduos Sólidos.



## 5 APRESENTAÇÃO

A geração de resíduos sólidos é um problema criado única e exclusivamente pela ação antrópica, já que em processos naturais não há a produção destes. É necessário que se entenda corretamente o que são os resíduos sólidos, de modo que estes sejam devidamente manejados, minimizando assim os impactos ambientais.

Por muitas vezes, há certa confusão entre o conceito de resíduos sólidos e o de lixo, a diferenciação entre estes dois é indicada na Lei 12.305/2010 – lei que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) – recentemente aprovada e regulamentada. Em suma, resíduos sólidos são materiais ou até mesmo bens descartados, resultantes das atividades humanas em sociedade, no estado sólido ou semissólido, sendo inviável o seu lançamento em rede pública de esgoto ou em corpos d'água.

Lixo ou rejeito, é também uma espécie de resíduo sólido, no entanto, não possuem alternativas economicamente viáveis no que diz respeito ao seu tratamento, sendo basicamente direcionados para disposição final ambientalmente adequada, diferenciando-se das demais espécies de resíduos sólidos, os quais permitem reaproveitamento, seja por meio da reciclagem, da compostagem, da reutilização ou outras alternativas pertinentes.

A ABRELPE – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais – realizou durante os anos de 2003 até 2010, um estudo onde constam várias informações acerca da situação dos resíduos sólidos no Brasil, intitulado “Panorama Geral dos Resíduos Sólidos no Brasil”. O objetivo deste estudo foi permitir uma visão geral da situação dos resíduos sólidos no país. Tomando como base o último estudo realizado pela ABRELPE (2009) é possível ter uma noção da situação dos resíduos sólidos no Brasil.

De acordo com o estudo, a geração de resíduos sólidos urbanos no Brasil registrou um aumento de aproximadamente 8% na geração total, em relação ao ano de 2008. A respeito da geração de resíduos *per capita* (total produzido de resíduos dividido pela população daquele ano) em 2008, cada habitante produzia cerca de 340 kg de resíduos por ano, enquanto que em 2009 houve um aumento considerável desta quantidade, quando se passou a produzir 360 kg de resíduos por habitante, aproximadamente.

Apesar do aumento da quantidade de RSU – Resíduos Sólidos Urbanos – produzidos, os serviços de coleta também aumentaram. Na comparação entre os anos de 2008 e 2009, há um aumento de 8,0% na quantidade total de RSU coletados, bem como na coleta *per capita*, que passou de 296,4 kg de resíduos coletados por ano para cada





habitante, para 316,7 kg, como aponta o estudo realizado pela ABRELPE. Além da coleta, a percentagem dos RSU que tem sua destinação adequada também aumentou, alcançando 57% em 2009.

A questão financeira ainda representa um entrave no que diz respeito ao correto manejo dos RSU, seja no tocante à coleta ou à destinação final, por exemplo. Os recursos financeiros são deveras limitados, portanto, seria interessante que houvesse a criação e a disponibilização de fundos e linhas de financiamentos específicos para o custeio dos investimentos necessários. Por parte dos municípios, uma das medidas possíveis seria a formulação de um sistema apropriado para a cobrança dos serviços relacionados à gestão dos RSU que tragam uma sustentabilidade econômica para os mesmos.

Dentre os resíduos sólidos urbanos há um tipo de resíduo que é classificado como RCC - Resíduo de Construção Civil - os quais são provenientes de construções civis, tais resíduos são popularmente conhecidos como entulho. A grande parte dos resíduos é lançada em locais públicos ou em terrenos baldios, fato este que merece uma atenção especial das autoridades responsáveis, seja quanto à fiscalização ou quanto à gestão, visto que estes podem ser reutilizados ou reciclados.

Estas duas medidas mostram-se ambientalmente adequadas e ainda podem proporcionar uma redução no custo dos serviços de limpeza pública, de forma a diminuir a quantidade de resíduo coletado ou ainda, utilizando-se menos materiais para construção. Em 2009, a quantidade de resíduos de construção e demolição ultrapassou a marca das 28 milhões de toneladas coletadas (ABRELPE, 2009).

No que diz respeito à coleta seletiva, o panorama nacional apresenta um aspecto curioso, como mostra o estudo realizado pela ABRELPE. A iniciativa da coleta seletiva mostra-se presente e bem ativa nos municípios mais populosos, enquanto que nos municípios menores, esta prática é pouco difundida. Dentre os municípios pesquisados com até 50.000 habitantes, a coleta seletiva acontece em apenas 39% destes, enquanto que em municípios com mais de 500.000 habitantes, a coleta seletiva ocorre em 92% dentre os municípios pesquisados.

Os RSS - Resíduos de Serviços de Saúde - merecem um cuidado especial, visto que possuem um alto grau de toxicidade e apresentam também alto risco de transmissão de doenças. O levantamento feito pela ABRELPE incluiu somente os dados referentes à coleta dos RSS das unidades municipais, visto que a legislação federal atribui ao gerador a responsabilidade pela gestão deste tipo de resíduo, portanto, a responsabilidade pelo



gerenciamento dos RSS por parte das instituições não municipais fica a critério de cada uma, e esses dados não fazem parte do presente estudo. No ano de 2009, a quantidade coletada pelos municípios ultrapassou a cifra de 221 mil toneladas, todavia, apenas 25% destes resíduos receberam um tratamento apropriado, sendo através de sistemas de autoclave, micro-ondas ou ainda através da disposição em valas sépticas.

A quantidade de resíduos de serviços de saúde que recebeu o devido tratamento é extremamente preocupante, visto que os outros 75% destes resíduos não receberam uma destinação final adequada, acabando então sendo depositados em lixões e aterros sanitários, ou ainda, queimados a céu aberto.

É necessário que haja um tratamento prévio (descontaminação através de meios químicos ou físicos, em locais adequados) destes resíduos antes da sua deposição em aterros sanitários ou em valas sépticas. Faz-se então necessário que as autoridades responsáveis, desde o nível municipal até o federal, as quais possuem responsabilidade pela proteção do meio ambiente e da saúde pública, empenhem-se mais vigorosamente na solução desta questão, em vista ao grave problema o qual o País encontra-se exposto.

A questão da reciclagem dos RSU no Brasil ainda apresenta-se com índices pouco interessantes, apesar do seu alto potencial de ampliação para os próximos anos. São quatro os setores industriais que acolhem as principais atividades de reciclagem pós-consumo no País: alumínio, papel, plástico e vidro. Dentre os materiais de alumínio reciclados, a maior parcela reciclada é de latas, e neste ponto, o Brasil apresenta índices de reciclagem superiores ao de países como Japão, EUA e até da Europa.

Apesar do alto índice da reciclagem deste material no Brasil, o que impulsiona essa reciclagem é a condição social dos catadores, os quais são estimulados a realizar a coleta destes materiais devido à sua baixa renda, enquanto que nos outros locais, essa coleta é realizada na sua maior parte devido a fatores como manejo adequado dos RSU e educação ambiental.

É necessária a atuação do poder público de forma mais incisiva na cadeia da reciclagem, atuando na ampliação dos serviços de coleta seletiva, na formulação de programas de conscientização ou ainda, criando incentivos à população para separação e entrega dos resíduos recicláveis em locais pré-determinados. O estímulo às indústrias para a utilização de matérias-primas com tal origem tende a favorecer também a ampliação da reciclagem no Brasil, tanto em relação à quantidade reciclada, bem como em relação à coleta de outros tipos de produtos além daqueles supracitados.



A análise do estudo mostra que a situação dos resíduos sólidos no Brasil apresenta algumas evoluções em alguns pontos, mas ainda faltam, por parte do poder público, principalmente, políticas públicas que sejam mais incisivas em relação a alguns quesitos como a coleta seletiva, a cobrança e fiscalização do manejo dos resíduos de serviços de saúde, bem como incentivos para aqueles que participam da cadeia de reciclagem. Medidas como educação ambiental devem ser avaliadas, além da necessidade que os três níveis de atuação pública (municipal, estadual e federal) atuem de forma integrada levando em consideração as características de cada localidade.

A Lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi um passo para a resolução do problema dos resíduos sólidos no Brasil. É necessária agora uma fiscalização atuante, propiciando o desenvolvimento sustentável do País.

### **5.1 LIXO X RESÍDUOS SÓLIDOS**

De acordo com o Dicionário da Língua Portuguesa Aurélio, “lixo é tudo aquilo que não se quer mais e se joga fora; coisas inúteis, coisas imprestáveis, velhas e sem valor”.

Segundo a norma brasileira NBR 10.004, de 1987 – que trata da classificação dos resíduos sólidos – a definição é dada, através do item 3.1, por:

*“Resíduos nos estados sólido e semissólido, que resultam de atividades da comunidade de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face a melhor tecnologia disponível”.*

Contudo deve-se ressaltar que nos processos naturais não há lixo, apenas produtos inertes. Além disso, aquilo que não apresenta mais valor para aquele que descarta, para outro pode se transformar em insumo para um novo produto ou processo.

### **5.2 RESÍDUOS SÓLIDOS X MEIO AMBIENTE**

São variados os problemas ambientais associados aos resíduos sólidos, desde problemas de natureza estética, como a presença de resíduos nas ruas, até a destruição de



ecossistemas e a contaminação de águas superficiais e subterrâneas causada pelo carreamento e percolação do chorume, oriundo de áreas de deposição inadequada.

Dentre as diversas formas pelas quais a poluição pode apresentar-se, existem basicamente três meios principais onde elas são registradas, ou seja, no solo, na água e no ar.

### 5.2.1 POLUIÇÃO DA ÁGUA

A água é geralmente considerada poluída quando está impregnada de contaminantes antropogênicos, não podendo, assim, ser utilizada para nenhum fim de consumo estritamente humano, como água potável ou para banho, ou então quando sofre uma radical perda de capacidade de sustento de comunidades bióticas (capacidade de abrigar peixes, por exemplo).

Há três formas principais de contaminação de um corpo ou curso de água, a forma química, a física e a biológica:

- ✓ A forma química basicamente é a alteração da composição da água pelo aumento da concentração de substâncias estranhas a um meio natural, ou por reações ocorridas entre substâncias naturais e despejos residuais;
- ✓ A forma física, ao contrário da química, não envolve reações, porém afeta negativamente um dado ecossistema devido a alterações na temperatura, na presença de sólidos em suspensão (turbidez), entre outras causas.
- ✓ A forma biológica consiste na introdução de organismos ou micro-organismos estranhos àquele ecossistema, ou então no aumento danoso de determinado organismo ou micro-organismo já existente.

A Poluição das águas pelos resíduos sólidos pode ocorrer devido a geração de líquidos lixiviados, devido à umidade e decomposição bioquímica dos resíduos, que percola e infiltra no solo, vindo a atingir os mananciais de águas superficiais (lagos, rios, etc.) ou podendo atingir os lençóis de águas subterrâneas, poluindo-os e/ou contaminando-os.

A Figura 5.1 apresenta a poluição da água por resíduos sólidos e também por lançamento de esgotos.



**Figura 5.1 – Impacto Social da disposição inadequada de resíduos**

### 5.2.2 POLUIÇÃO DO AR

A poluição do ar, ou poluição atmosférica, está diretamente ligada às alterações da atmosfera promotoras de danos ao meio ambiente de um modo geral e à saúde humana consequentemente, danos esses ocorridos através da contaminação por gases, partículas sólidas e líquidas em suspensão, entre outros fatores.

A maior parte da poluição do ar é produzida como resultado da queima. Quando o combustível é queimado, não libera apenas energia, mas muitos produtos químicos, incluindo o enxofre e o nitrogênio, contidos no material orgânico. Essas substâncias são dois dos mais importantes ingredientes da chuva ácida, sendo geralmente lançados diretamente na atmosfera onde se acreditava que se dispersavam sem riscos, hoje se sabe que eles se convertem rapidamente em dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio, os quais podem ser julgados prejudiciais ao meio ambiente.

Esta forma de poluição causa ainda mais impactos no campo ambiental, tendo ação direta sobre o aquecimento global através da constante emissão de gases estufa pelos centros urbanos e pelas indústrias, como por exemplo, o dióxido de carbono, emitido por veículos à combustão interna e queimadas, e o gás metano, emitido pela decomposição de resíduos sólidos.

Outras formas de poluição atmosférica ocasionadas pelos resíduos sólidos são o espalhamento dos materiais particulados (poeiras) e materiais leves ocasionado pelo vento, a liberação de gases e odores, decorrentes da decomposição biológica anaeróbia da matéria orgânica contida no lixo, encontrando-se entre eles gases inflamáveis (metano) e de odores desagradáveis (mercaptanas, gás sulfídrico), além do desprendimento de fumaça e



emanação de gases de combustão incompleta, devido à característica de degradação e fácil combustão dos resíduos sólidos.

A Figura 5.2 mostra o gás metano sendo transformado em dióxido de carbono através de queima na saída das tubulações de drenagem de gases em áreas de disposição final, exemplificando a contribuição que os resíduos podem exercer sobre a alteração da qualidade do ar.



**Figura 5.2 – Gás metano sendo queimado em áreas de disposição final de resíduos.**





### 5.2.3 POLUIÇÃO DO SOLO

A poluição do solo é definida como a adição ao solo, de materiais que podem modificar qualitativa e quantitativamente as suas características naturais e utilizações.

A maioria dos resíduos sólidos provenientes de aglomerados urbanos (resíduos sólidos, esgoto) e de atividades industriais e agrícolas, ainda é depositada no solo sem qualquer controle e tratamento. Estes resíduos, quando dispostos inadequadamente, contaminam facilmente solo e lençóis freáticos, além de produzirem gases tóxicos, que também provocam efeitos ambientais graves, como chuva ácida e efeito estufa, principalmente.

A Figura 5.3 apresenta uma das formas principais de poluição do solo, a disposição inadequada dos resíduos sólidos.



**Figura 5.3 – Exemplo de disposição incorreta de resíduos ocasionando danos ao solo**

### 5.2.4 DOENÇAS RELACIONADAS AOS RESÍDUOS

A maneira como o homem interfere em seu ambiente, favorece a presença de animais que podem transmitir doenças ou causar agravos à saúde como os ratos, pombos, baratas, moscas, mosquitos, pulgas, carrapatos, etc. Por exemplo, o acúmulo de resíduos serve de alimento e abrigo para ratos, baratas, moscas e outros que causam doenças.

LIMA (1991) classifica em dois grandes grupos os seres que habitam o lixo: os macrovetores, como ratos, baratas, moscas e mesmo animais de maior porte, como cães, aves, suínos, equinos. No segundo grupo dos microvetores, estão os vermes, bactérias, fungos e vírus. Alguns destes organismos utilizam o lixo durante toda sua vida. Outros o



fazem apenas em determinados períodos. Este fenômeno migratório pode constituir-se num grande problema, pois o lixo passa a ser uma fonte contínua de agentes patogênicos e uma ameaça real à saúde humana.

A Tabela 5.1 apresenta o tempo de sobrevivência de microrganismos patogênicos presentes nos resíduos sólidos.

**Tabela 5.1 - Tempo de Sobrevivência (em dias) de Microrganismos Patogênicos Presentes nos Resíduos**

Microorganismos	Doenças	Dias
<b>Bactérias</b>		
Salmonella typhi	Febre Tifóide	29 -70
Salmonella Paratyphi	Febre Paratifóide	29 -70
Salmonella sp	Salmoneloses	29 -70
Shigella	Disenteria bacilar	02 - 07
Coliformes fecais	Gastroenterites	35
Leptospira	Leptospirose	15 - 43
Mycrobacterium tuberculosis	Tuberculose	150 - 180
Vibrio cholerae	Cólera	1 - 13*
<b>Vírus</b>		
Enterovírus	Poliomielite (Poliovírus)	20 - 70
<b>Helmintos</b>		
Ascaris lumbricoides	Ascariíase	2.000 - 2.500
Trichuris trichiura	Trichiuriase	1.800**
Larvas de ancilóstomos	Ancilostomose	35**
Outras larvas de vermes		25 - 40
<b>Protozoários</b>		
Entamoeba histolytica	Amebíase	08 - 12

Fonte: Adaptado de Suberkropp (1974) In Lima (1995).

\*Felsenfeld, (1965) em alimentos. \*\*Rey, (1976) em laboratório.

Alguns organismos podem sobreviver a vida toda as custas do lixo, enquanto, outros utilizam o lixo apenas em algumas fases de seu desenvolvimento.

Os principais vetores de importância epidemiológica, veiculadores de moléstias e que de alguma forma frequentam o lixo são: roedores, moscas, mosquitos, baratas e aves.

O esquema da Figura 5.4 expressa as possíveis vias de contato de agentes patogênicos para o homem, através dos resíduos sólidos.

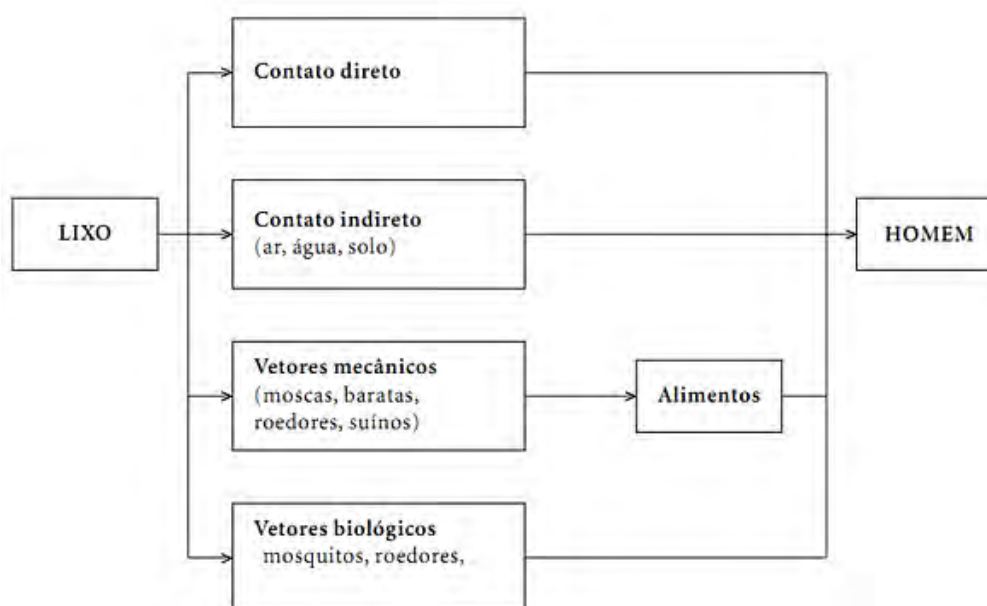


Figura 5.4 - Vias de Acesso de Agentes Patogênicos para o Homem

A Tabela 5.2 apresenta as doenças associadas aos resíduos.

Tabela 5.2 - Doenças Relacionadas com os Resíduos Sólidos

Animal	Fonte de Transmissão	Principais Doenças
Roedores	Através da mordida, urina e fezes. Através da Pulga que vive no corpo do rato.	Leptospirose, Tifo murino, Peste bubônica,
Moscas	Por via mecânica (através das asas, patas e corpo). Através das fezes e saliva.	Salmonelose, Cólera, Amebíase, Disenteria, Giardíase, Febre Paratifóide, Ancilostomose
Mosquitos	Através da picada da fêmea (através das asas, patas e corpo) e pelas fezes.	Filariose, Dengue, Febre amarela, Leishmaniose, Malária, Elefantíase
Baratas	Por via mecânica	Giardíase, Cólera, Febre tifoide, Gastroenterites, Poliomelite
Aves e Suínos	Através das fezes	Toxoplasmoses

No caso de alguns mosquitos, o resíduo urbano inadequadamente disposto nos lixões serve de criadouro devido à água que se acumula em latas, cacos de vidro ou pedaços de telhas. Esses reservatórios com água são bons criadouros para o *Aedes aegypti*, que em algumas épocas do ano penetram aos milhares nas habitações vizinhas, causando grande desconforto e risco à saúde dos moradores.

O resíduo sólido disposto inadequadamente, que se deposita em córregos e galerias de águas pluviais, pode também propiciar a proliferação de vetores responsáveis pela malária, cólera e leptospirose. Considerada pela Organização Mundial de Saúde – OMS



como uma das seis doenças infecciosas mais perigosas

### **5.3 A POLÍTICA NACIONAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS - PNRS**

A Lei que cria a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) foi sancionada no dia 02 de Agosto 2010, após mais de vinte anos de tramitação no Congresso Nacional. A PNRS visa estabelecer os princípios, objetivos, instrumentos e diretrizes para a gestão integrada e gerenciamento dos resíduos sólidos e, principalmente, definir a responsabilidade de cada ente no ciclo de vida de cada produto e, por fim, determinar os instrumentos econômicos aplicáveis aos mais diversos aspectos em relação aos resíduos sólidos. “Estão sujeitas à observância desta Lei as pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos.” (art.1º,§1º).

São considerados resíduos sólidos para fins da PNRS:

- ✓ Resíduos sólidos urbanos, que englobam os domiciliares e os de limpeza urbana;
- ✓ Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, que podem, em razão de sua natureza, composição ou volume, ser equiparados aos resíduos domiciliares pelo Município;
- ✓ Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;
- ✓ Resíduos industriais;
- ✓ Resíduos de serviços de saúde;
- ✓ Resíduos da construção civil;
- ✓ Resíduos agrossilvopastoris;
- ✓ Resíduos de serviço de transporte;
- ✓ Resíduos de mineração.

A Lei sobre a Política Nacional de Resíduos Sólidos, apesar de apresentar controvérsias com alguns setores, é um grande avanço para a gestão adequada dos resíduos sólidos e organização social e econômica dos processos e pessoas que convivem e sobrevivem através desta atividade.

A PNRS é inter-relacionada com outros instrumentos legais como a Lei 11.445/2007 – diretrizes nacionais do saneamento básico; Lei 9.966/2000 – prevenção,



controle e fiscalização da poluição por óleos e substâncias perigosas; Lei 9.974/2000 – dispõe sobre a pesquisa e experimentação, embalagem e rotulagem, transporte e armazenamento, comercialização e utilização, importação e exportação, classificação e controle, disposição final de resíduos; Lei 9.795/1999 – diretrizes nacionais da educação ambiental. A Política Nacional de Resíduos Sólidos integra a Política Nacional do Meio Ambiente estabelecida pela Lei 6.938/1981.

Dentre os diversos méritos da PNRS, destaca-se o princípio de responsabilidade compartilhada como um novo marco na já bastante inovadora legislação ambiental brasileira e o objetivo de acabar, a longo prazo, com os lixões e obrigar municípios e empresas a criarem programas de manejo e proteção ambiental.

Cabe citar outros conceitos interessantes desta lei, por exemplo, a aplicação da logística reversa, o qual pode ser entendido como um “instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”, sendo presente este trecho no cap. II, art. 3º e inciso XII.

Deverá ser implementado o sistema de logística reversa para os seguintes produtos: agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento; pilhas e baterias; pneus; óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; lâmpada fluorescentes, de vapor de sódio, mercúrio, de luz mista; os produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A Figura 8.5 ilustra como deve se dar o funcionamento do sistema de logística reversa, onde as setas verdes representam a fabricação do produto e a sua chegada até o consumidor, e as flechas azuis representam a devolução do resíduo passível de logística para os fabricantes e importadores, que devem destinar estes resíduos de forma ambientalmente adequada, como já fora mencionado.

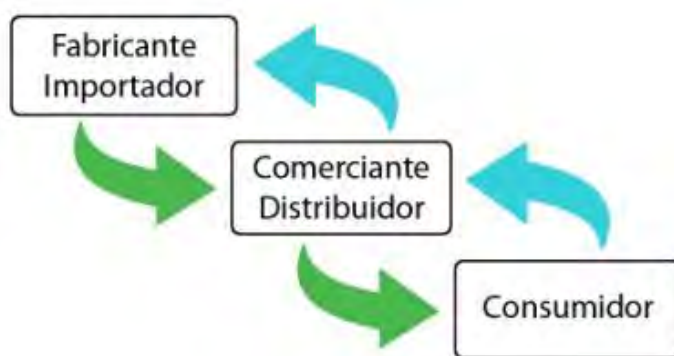


Figura 5.5 - Sistema da Logística Reversa

Vale destacar o incentivo para o mercado da reciclagem de resíduos, bem como a promoção da Educação Ambiental como vetor de conscientização e ainda dispõe de instrumentos que tendem a incluir cada vez mais, no âmbito social, os catadores, em geral por meio do incentivo à criação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis.

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

A PNRS é mais um aparato legal que visa levar à sociedade brasileira ao desenvolvimento sustentável.

#### **5.4 O PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGIRS**

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos é mais um dos conceitos abordados pela Lei 12.305/2010, e de acordo com a mesma, tem a seguinte definição: “conjunto de ações voltadas para a busca de soluções para os resíduos sólidos, de forma a considerar as dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social, com controle social e sob a premissa do desenvolvimento sustentável”, como pode ser observado no título I, o art. 3º do capítulo I, inciso XI.

Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final de resíduos, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – dando aos mesmos tratamento diferenciado e disposição final técnica e





ambientalmente corretas –, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais. Para tanto, as ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que envolvem a questão devem se processar de modo articulado, segundo a visão de que todas as ações e operações envolvidas encontram-se interligadas, comprometidas entre si.

Para além das atividades operacionais, o gerenciamento integrado de resíduos sólidos destaca a importância de se considerar as questões econômicas e sociais envolvidas no cenário da limpeza urbana e, para tanto, as políticas públicas (locais ou não) que possam estar associadas ao gerenciamento de resíduos, sejam elas na área de saúde, trabalho e renda, planejamento urbano, etc.

O gerenciamento integrado focaliza com mais nitidez os objetivos importantes da questão, que é a elevação da urbanidade em um contexto mais nobre para a vivência da população, onde haja manifestações de afeto à cidade e participação efetiva da comunidade no sistema, sensibilizada a não sujar as ruas, a reduzir o descarte, a reaproveitar os materiais e reciclá-los antes de encaminhá-los ao destino final.

No gerenciamento integrado são preconizados programas da limpeza urbana, enfocando meios para que seja obtida a máxima redução da produção de resíduos, o máximo reaproveitamento e reciclagem de materiais e, ainda, a disposição dos resíduos de forma mais sanitária e ambientalmente adequada, abrangendo toda a população e a universalidade dos serviços.

Essas atitudes contribuem significativamente para a redução dos custos do sistema, além de proteger e melhorar o ambiente. O gerenciamento integrado, portanto, implica a busca contínua de parceiros, especialmente junto às lideranças da sociedade e das entidades importantes na comunidade, para comporem o sistema. Também é preciso identificar as alternativas tecnológicas necessárias a reduzir os impactos ambientais decorrentes da geração de resíduos, ao atendimento das aspirações sociais e aos aportes econômicos que possam sustentá-lo.

Políticas, sistemas e arranjos de parceria diferenciados deverão ser articulados para tratar de forma específica os resíduos recicláveis, tais como papéis, metais, vidros e plásticos; resíduos orgânicos, passíveis de serem transformados em composto orgânico, para enriquecer o solo agrícola; entulho de obras, decorrentes de sobra de materiais de construção e demolição, os resíduos provenientes de estabelecimentos que tratam da saúde entre outros



Esses materiais devem ser separados na fonte de produção pelos respectivos geradores, e daí seguir passos específicos para remoção, coleta, transporte, tratamento e destino correto. Consequentemente, os geradores têm de ser envolvidos, de uma forma ou de outra, para integrarem-se à gestão de todo o sistema.

Finalmente, o gerenciamento integrado revela-se como a atuação de subsistemas específicos que demandam instalações, equipamentos, recursos humanos e tecnologia, não somente os disponíveis e oferecidos pela gestão pública, mas também os oferecidos pelos demais agentes envolvidos na gestão, entre os quais se enquadram, por exemplo:

- ✓ A própria população, empenhada na separação e no acondicionamento diferenciado dos materiais recicláveis na sua origem;
- ✓ Os grandes geradores, responsáveis pelos próprios rejeitos;
- ✓ Os catadores, organizados em cooperativas, capazes de atender à coleta de recicláveis oferecidos pela população e comercializá-los junto às fontes de beneficiamento;
- ✓ Os estabelecimentos que tratam da saúde, tornando-os inertes ou oferecidos à coleta diferenciada, quando isso for imprescindível;
- ✓ Outros agentes que não serão comentados neste momento, e sim durante o decorrer deste Plano, mas que por isso, não deixam de ser menos importantes neste contexto.

A prefeitura do município, através de seus agentes, instituições e empresas contratadas, que por meio de acordos, convênios e parcerias, exerce, é claro, papel protagonista no gerenciamento integrado de todo o sistema.

### **5.5 GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é a maneira de conceber, implementar e administrar sistemas de Limpeza Pública considerando uma ampla participação dos setores da sociedade com a perspectiva do desenvolvimento sustentável. A sustentabilidade do desenvolvimento é vista de forma abrangente, envolvendo as dimensões ambientais, sociais, culturais, econômicas, políticas e institucionais. Isso significa articular políticas e programas de vários setores da administração e vários níveis de governo, envolver o legislativo e a comunidade local, buscar garantir os recursos e a continuidade das ações, identificar tecnologias e soluções adequadas à realidade local.



Especificamente com relação aos resíduos sólidos, as metas a serem previstas são as de reduzir ao mínimo sua geração, aumentar ao máximo a reutilização e reciclagem do que foi gerado, promover o depósito e o tratamento ambientalmente saudável dos rejeitos e universalizar prestação dos serviços, estendendo-os a toda a população.

Nesse cenário, a participação da população ocupará papel de significativo destaque, tendo reconhecida sua função de agente transformador no contexto da limpeza urbana. O manejo ambientalmente saudável de resíduos deve ir além da simples deposição ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados e buscar desenvolver a causa fundamental do problema, procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo.

## **5.6 INSTRUMENTOS LEGAIS**

A disposição inadequada dos resíduos sólidos tem sido um dos principais fatores causadores de impacto ambiental no território brasileiro e este capítulo vai apresentar algumas importantes definições, normas técnicas, legislações e demais materiais relacionados aos resíduos, que subsidiarão a elaboração e compreensão do PGIRS (Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos).

Em virtude do manejo inadequado dos RSU foram surgindo leis e normas relacionadas aos resíduos sólidos, objetivando dar diretrizes em relação ao seu manejo. A seguir segue um breve histórico, em ordem cronológica, da evolução da legislação brasileira em relação ao gerenciamento de resíduos sólidos:

- ✓ Primeiras iniciativas legislativas no final da década de 80;
- ✓ Mais de 100 Projetos de Lei apensados no PL nº203/91;
- ✓ 1998: Grupo de Trabalho (CONAMA) – Proposição CONAMA nº 259 de 30/06/99 – “Diretrizes Técnicas para a Gestão de Resíduos Sólidos” – aprovada em Plenário, mas não foi publicada e não entrou em vigor;
- ✓ 2001: Câmara Deputados – “Comissão Especial da Política Nacional de Resíduos – apreciar matérias no PL apensados ao PL 203/91 e formular proposta substitutiva global – comissão foi extinta”.
- ✓ 2003: Grupo Interministerial de Saneamento Ambiental – Integrar ações de saneamento ambiental no âmbito do Governo Federal – Criação do Programa de Resíduos Sólidos Urbanos (coordenação MMA);



- ✓ 2004: Esforços do MMA para elaborar proposta de texto para a regulamentação da questão dos resíduos sólidos no país;
- ✓ 2005: Criação do Grupo interno na SQA/MMA – consolidar e sistematizar contribuições, anteprojetos de lei existentes no Congresso Nacional e as contribuições de diversos atores. O anteprojeto foi debatido com o Ministério das Cidades, Ministério da Saúde/FUNASA, MDIC, MPO, MDS e Ministério da Fazenda;
- ✓ 2005: Instituída nova Comissão Especial na Câmara dos Deputados a fim de discutir a questão dos resíduos sólidos.
- ✓ 2006: Aprovação do Relatório (Deputado Ivo José) – que trata do PL 203/91 acrescido da liberação da importância de pneus usados no Brasil;
- ✓ 2007: Finalização do PL – PNRS com a análise e homogeneização junto ao Ministério das Cidades, Ministério da Saúde, Ministério do Meio Ambiente e Ministério da Casa Civil.
- ✓ 2010: Lei nº 12.305, de 2 agosto 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a lei nº9.605 e da outras providencias.
- ✓ 2010: Decreto nº 7.404, de 23 de dezembro de 2010 - Regulamenta a Lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências.

No que diz respeito ao embasamento legal do projeto em questão, além da Lei 12.305/2010 citada acima, há algumas outras que também podem servir de base legal para o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) de Valinhos, como a Lei 11.445/07 (Lei Nacional de Saneamento Básico) e a Lei 9.974/00 (lei que dispõe sobre a fiscalização, transporte, descarte e entre outros, de agrotóxicos).

### 5.6.1 LEGISLAÇÃO FEDERAL

A Tabela 5.3 apresenta um resumo da legislação federal vigente relacionada ao PGIRS.

**Tabela 5.3 – Legislação Federal**

Nº da Lei	Data	Dispõe
-----------	------	--------



Nº da Lei	Data	Dispõe
6.938	31/08/1981	A Política Nacional de Meio Ambiente, institui a sistemática de Avaliação de Impacto Ambiental para atividades modificadoras ou potencialmente modificadoras da qualidade ambiental, com a criação da Avaliação de Impacto Ambiental (AIA). Institui ainda as licenças a serem obtidas ao longo da existência das atividades modificadoras ou potencialmente modificadoras da qualidade ambiental.
7.802	11/07/1989	Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
9.605	12/02/1998	As sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências. Popularmente conhecida como Lei de Crimes Ambientais
9.966	28/04/2000	Dispõe sobre a prevenção, o controle e a fiscalização da poluição causada por lançamento de óleo e outras substâncias nocivas ou perigosas em água sob jurisdição nacional e dá outras providências.
9.974	06/06/2000	Alterações na Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências.
10.257	10/07/2001	Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências.
10.308	20/11/2001	Dispõe sobre a seleção de locais, a construção, o licenciamento, a operação, a fiscalização, os custos, a indenização, a responsabilidade civil e as garantias referentes aos depósitos de rejeitos radioativos, e dá outras providências.
11.445	05/01/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis n. 6.766, de 19/12/1979, n. 8.036 de 11/05/1990, n. 8.699 de 21/06/1993, 8.987 de 13/02/1995; revoga a Lei n. 6.528 de 11/05/1978; e dá outras providências.
12.305	02/08/2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

### 5.6.2 CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA)

O CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) é o órgão consultivo e deliberativo pertencente ao Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), o qual foi instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90.

A atribuição do CONAMA é a de traçar normas técnicas que busquem manter o controle e a manutenção da qualidade do meio ambiente. Este conselho é presidido pelo Ministro do Meio Ambiente e a Secretaria Executiva é exercida pelo Secretário-Executivo do Ministério do Meio Ambiente. Fazem parte da composição do CONAMA ainda um Plenário, CIPAM (Comitê de Integração de Políticas Ambientais), Grupos Assessores,



Câmaras Técnicas e Grupos de Trabalho, os quais se reúnem ordinariamente a cada três meses no Distrito Federal, podendo ainda realizar Reuniões Extraordinárias fora do Distrito Federal, sempre que convocada pelo seu Presidente, por iniciativa própria ou a requerimento de pelo menos 2/3 dos seus membros.

Algumas das competências do CONAMA são:

- ✓ Estabelecer, mediante proposta do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), dos demais órgãos integrantes do SISNAMA e de Conselheiros do CONAMA, normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pela União, pelos Estados, pelo Distrito Federal e Municípios e supervisionado pelo referido Instituto;
- ✓ Determinar, quando julgar necessário, a realização de estudos das alternativas e das possíveis consequências ambientais de projetos públicos ou privados, requisitando aos órgãos federais, estaduais e municipais, bem como às entidades privadas, informações, notadamente as indispensáveis à apreciação de Estudos Prévios de Impacto Ambiental e respectivos Relatórios, no caso de obras ou atividades de significativa degradação ambiental, em especial nas áreas consideradas patrimônio nacional;
- ✓ Estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vistas ao uso racional dos recursos ambientais, principalmente os hídricos.

Algumas das resoluções estabelecidas pelo CONAMA referentes aos resíduos sólidos estão listadas na Tabela 5.4.

**Tabela 5.4 – Resoluções CONAMA**

<b>Nº da Res.</b>	<b>Data</b>	<b>Dispõe</b>
005	05/08/1993	Define normas mínimas para tratamento de resíduos sólidos, <del>oriundos de serviços de saúde</del> , portos e aeroportos, bem como a necessidade de estender tais exigências aos terminais ferroviários e rodoviários ( <u>Revogadas as disposições que tratam de resíduos sólidos oriundos de serviços de saúde pela resolução 358/05</u> ).
006	19/09/1991	Sobre a incineração de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, portos e aeroportos.
228	20/08/1997	Sobre a importação, em caráter excepcional, de desperdícios e resíduos de acumuladores elétricos de chumbo.
237	19/12/1997	Sobre Licenciamento Ambiental.





Nº da Res.	Data	Dispõe
258 e 301	26/08/1999 e 21/3/2002	Determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis.
275	25/04/2001	Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva.
307	05/07/2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
308	21/03/2002	Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental de sistemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos gerados em municípios de pequeno porte.
313	29/10/2002	Dispõe sobre Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais.
316	29/10/2002	Dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos.
334	03/04/2003	Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.
348	16/08/2004	Altera a Resolução CONAMA n. 307, de 5 de julho de 2002, incluindo o amianto na classe de resíduos perigosos.
358	29/04/2005	Tratamento e disposição final dos resíduos sólidos de serviços de saúde (revoga a resolução n. 05/1993).
362	23/06/2005	Estabelece diretrizes para o recolhimento e destinação de óleo lubrificante usado ou contaminado.
401	04/11/2008	Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências.

### 5.6.3 NORMAS TÉCNICAS BRASILEIRAS (NBR)

É necessário que o PGIRS também obedeça as Normas Técnicas Brasileiras (NBR's), estabelecidas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, com o intuito de padronizar processos para que estes sejam realizados de uma mesma maneira e adequadamente, em todo país. A NBR 10.004, por exemplo, classifica os resíduos sólidos de acordo com a sua característica, para que então a partir desta classificação, seja possível dar a destinação mais adequada para o resíduo, visto que diferentes tipos de resíduos, em geral, recebem destinações diferentes. Outra norma que vale ser citada ainda é a NBR 13.463/95 que disserta sobre como deve ser realizada a coleta dos resíduos sólidos.

Há também algumas normas específicas para os resíduos de serviços de saúde, as quais foram estabelecidas para evitar que o alto grau de toxicidade e de transmissão de doenças que estes resíduos possuem, possam vir a gerar problemas. Portanto, é necessário que os RSS sejam manejados de uma forma mais precavida dos outros tipos de resíduos, conforme sugerem também algumas normas relacionadas. A Tabela 5.5, a Tabela 5.6, a



Tabela 5.7, a Tabela 5.8, a Tabela 5.9 e a Tabela 5.10 apresentam uma relação de normas que poderão vir a auxiliar no desenvolvimento do PGIRS.

**Tabela 5.5 – Normas Gerais**

Nº da NBR	Definição
10.004	Resíduos sólidos - classificação
10.005	Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos
10.005	Procedimento para obtenção de extrato solubilizado de resíduos sólidos
10.007	Amostragem de resíduos sólidos
12.988	Líquidos livres - verificação em amostra de resíduos

**Tabela 5.6 – Normas para Aterros Sanitários/Industriais**

Nº da NBR	Definição
8.418	Apresentação de projetos de aterros de resíduos industriais perigosos - procedimento
8.419	Apresentação de projetos de aterros sanitários de resíduos sólidos urbanos - procedimento
10.157	Aterros de resíduos perigosos - critérios para projeto, construção e operação - procedimento.
12.553	Geossintéticos - terminologia
13.896	Aterros de resíduos não perigosos - critérios para projeto, implantação e operação - procedimento.

**Tabela 5.7 – Normas para Tratamento de Resíduos**

Nº da NBR	Definição
11.175	Incineração de resíduos sólidos perigosos - padrões de desempenho - procedimento
13.894	Tratamento no solo ( <i>landfarming</i> ) - procedimento

**Tabela 5.8 – Normas para Armazenamento e Transporte**

Nº da NBR	Definição
7.500	Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenagem de materiais - simbologia
7.501	Transporte de cargas perigosas - terminologia
7.502	Transporte de cargas perigosas - classificação
7.503	Ficha de emergência para o transporte de cargas perigosas
7.504	Envelope para transporte de cargas perigosas - dimensões e utilizações
9.191	Sacos plásticos para acondicionamento de lixo - especificação
11.174	Armazenamento de resíduos classes II - não inertes e III - inertes - procedimento
12.235	Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - procedimento
12.980	Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos
13.221	Transporte terrestre de resíduos
13.463	Coleta de resíduos sólidos
13.784	Detecção de vazamento em postos de serviços
13.786	Seleção de equipamentos e sistemas para instalações subterrâneas de combustíveis em postos de serviços.

**Tabela 5.9 – Outras normas relacionadas aos Resíduos Sólidos**

Nº da NBR	Definição
8.371	Ascarel para transformadores e capacitores - características e riscos



Nº da NBR	Definição
13.741	Destinação de bifenilas policloradas - procedimento
13.882	Líquidos isolantes elétricos - determinação do teor de bifenilas policloradas (PCB)
13.968	Embalagem rígida vazia de agrotóxico - procedimentos de lavagens
14.719	Embalagem rígida vazia de agrotóxico - destinação final da embalagem lavada - procedimento
14.935	Embalagem vazia de agrotóxico - Destinação final de embalagem não lavada - procedimento

**Tabela 5.10 – Normas relacionadas aos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde**

Nº da NBR	Definição
8.285	Preenchimento da ficha de emergência para o transporte de Produtos Perigosos
8.286	Emprego de sinalização nas unidades de transporte e de rótulos nas embalagens de produtos perigosos
9.734	Conjunto de equipamentos de proteção individual para avaliação de emergência e fuga no transporte rodoviário de produtos perigosos
9.735	Conjunto de equipamentos para emergência no transporte rodoviário de produtos perigosos
12.710	Proteção contra incêndio por extintores no transporte rodoviário de produtos perigosos
12.807	Resíduos de serviços de saúde - terminologia
12.808	Resíduos de serviços de saúde - classificação
12.809	Manuseio de resíduos de serviços de saúde - procedimento
12.810	Coleta de resíduos de serviços de saúde - procedimento
13.095	Instalação e fixação de extintores de incêndio para carga no transporte rodoviário de produtos perigosos
13.853	Coletores para resíduos de serviços de saúde, perfurantes e cortantes - requisitos e métodos de ensaio.

#### 5.6.4 LEGISLAÇÃO ESTADUAL - SP

Além de cumprir a legislação imposta pela esfera federal, é necessário que as legislações, decretos, resoluções e normas do Estado de São Paulo também sejam seguidas na elaboração do PGIRS. A Tabela 5.11, a Tabela 5.12, a Tabela 5.13 e a Tabela 5.14 apresentam as legislações, decretos, resoluções e normas que poderão servir de subsídio ao PGIRS.

**Tabela 5.11 – Legislação Estadual**

Nº da Lei	Data	Dispõe
997	31/05/1976	Sobre o controle da poluição do meio ambiente.
4.002	05/01/1984	Dispõe sobre a distribuição e comercialização de produtos agrotóxicos e outros biocidas no território do Estado de São Paulo
9.509	20/03/1997	Sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação.
12.300	16/03/2006	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos e define princípios e diretrizes.

**Tabela 5.12 – Decretos Estaduais**

<b>Nº do Dec.</b>	<b>Data</b>	<b>Dispõe</b>
8.468	08/09/1976	Aprova o Regulamento da Lei nº 997, de 31/05/1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.
47.397	04/12/2002	Dá nova redação ao Título V e ao Anexo 5 e acrescenta os Anexos 9 e 10, ao Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre a prevenção e o controle da poluição do meio ambiente.
50.753	28/04/2006	Altera a redação e inclui dispositivos no Regulamento aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, disciplinando a execução da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre controle da poluição do meio ambiente e dá providências correlatas.
54.487	26/06/2009	Altera a redação e inclui dispositivos e anexos no Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, que dispõe sobre o controle da poluição do meio ambiente e dá outras providências.
54.645	05/08/2009	Regulamenta dispositivos da Lei nº 12.300 de 16 de março de 2006, que institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos, e altera o inciso I do artigo 74 do Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976, aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976.

**Tabela 5.13 – Resoluções da Secretaria do Meio Ambiente**

<b>Nº da Res.</b>	<b>Data</b>	<b>Dispõe</b>
51	25/07/1997	Dispõe sobre a exigência ou dispensa de Relatório Ambiental Preliminar - RAP - para os aterros sanitários e usinas de reciclagem e compostagem de resíduos sólidos domésticos operados por municípios.
54	30/11/2004	Dispõe sobre procedimentos para o licenciamento ambiental no âmbito da Secretaria do Meio Ambiente.
7	31/01/2006	Dispõe sobre o licenciamento prévio de unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos, a que se refere à Lei Federal n. 7.802 de 11.07.1989, parcialmente alterada pela Lei n. 9.974, de 06/06/2000, e regulamentada pelo Decreto Federal n. 4.074, de 04/01/02.

**Tabela 5.14 – Normas CETESB**

<b>Norma</b>	<b>Dispõe</b>
L1. 022/07	Utilização de produtos biotecnológicos para tratamento de efluentes líquidos, resíduos sólidos e recuperação de locais contaminados.
E. 15.011	Sistema para incineração de resíduos de serviços de saúde, portos e aeroportos.

### 5.6.5 LEGISLAÇÃO MUNICIPAL - VALINHOS

E por fim, seguem explicitadas na Tabela 5.15 e na Tabela 5.16 as legislações e decretos municipais cabíveis para elaboração do PGIRS.

**Tabela 5.15 – Legislação Municipal**

<b>Nº da Lei</b>	<b>Data</b>	<b>Dispõe</b>
2.953	30/04/1996	Institui o código de posturas do município de Valinhos e dá outras providências



Nº da Lei	Data	Dispõe
3.766	30/01/2004	Dispõe sobre a instalação de coletores seletivos de lixo em locais de aglomeração pública.
3.929	03/11/2005	Dispõe sobre a obrigatoriedade de construção de caixas separadoras de óleo e lama para os estabelecimentos que menciona e dá outras providências.
4.110	12/04/2007	Dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias e congêneres, quando descarregadas.
4.162	27/08/2007	Dispõe sobre a destinação dos resíduos de óleos oriundos de residências e do comércio e dá outras providências.
4.211	29/10/2007	Dispõe sobre a colocação de coletores para lixo reciclável nas dependências das escolas de ensino Fundamental, Médio e Superior do município de Valinhos.
4.253	06/03/2008	Institui a compensação às emissões de Gases de Efeitos Estufa (GEE) e o manejo adequado dos resíduos gerados por empresas que vierem a se instalar no Município.
4.266	28/03/2008	Cria normas para a instalação de coletores de lixo reciclável e comum e autoriza a criação do Programa 'Valinhos Cidade Saudável.
4.284	09/05/2008	Autoriza o Poder Executivo a contratar operação de crédito junto à Secretaria do Tesouro Nacional, do Ministério da Fazenda, do Poder Executivo Federal, destinado à realização de projeto de manejo de resíduos sólidos no Município, na forma que especifica.
4.352	04/11/2008	Dispõe sobre a colocação de informações sobre a coleta seletiva de lixo nas sacolas plásticas ou de papéis, fornecidas pelos estabelecimentos comerciais instalados no município de Valinhos e dá outras providências.
4.446	08/09/2009	Dispõe sobre a colocação de urnas receptoras para coleta de medicamentos, insumos farmacêuticos, correlatos, cosméticos deteriorados ou com prazo de validade expirado nas farmácias, drogarias e estabelecimentos congêneres.
4.581	13/07/2010	Dispõe sobre o atendimento preferencial em estabelecimentos comerciais do Município às pessoas que se utilizam de sacolas retornáveis e dá outras providências.

**Tabela 5.16 – Decretos Municipais**

Nº do Dec.	Data	Dispõe
5.769	13/09/2002	Inclui membros no Grupo de Trabalho, criado na forma do Decreto nº 5567/01, com a finalidade de realizar estudos objetivando regulamentar o uso de caçambas de coletas de entulho, e dá outras providências.
5.950	27/08/2003	Inclui membros no Grupo de Trabalho, criado na forma do Decreto nº 5567/01, com a finalidade de realizar estudos objetivando regulamentar o uso de caçambas de coletas de entulho, e dá outras providências.
6.052	13/02/2004	Regulamenta o serviço de recolhimento e destinação de entulhos no Município de Valinhos e dá outras providências.
6.080	02/04/2004	Dispõe sobre a permissão de uso do Sistema de Lazer 1, do loteamento Residencial Água Nova, do Bairro Fonte Sônia, visando a exploração de serviços de aterro de resíduos inertes e demais materiais provenientes do Município, mediante licitação, e dá outras providências.
6.110	14/06/2004	Prorroga o prazo constante do artigo 9º, do Decreto nº 6052/04, que regulamenta o serviço de recolhimento e destinação de entulhos, através do uso de caçambas, e dá outras providências.
6.394	26/08/2005	Permite o uso de área e de edificação do Aterro Sanitário, localizadas no bairro Contendas, para recebimento de embalagens de produtos fitossanitários utilizados na agricultura, na forma que especifica.



Nº do Dec.	Data	Dispõe
6.854	13/08/2007	Regulamenta a Lei nº 4.110, de 12 de abril de 2007, que “dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias e congêneres, quando descarregadas”.
7.002	17/03/2008	Altera dispositivo do Decreto nº 6.394, de 26 de agosto de 2005, que “permite o uso de área e de edificação do Aterro Sanitário, localizadas no bairro Contendas, para recebimento de embalagens de produtos fitossanitários utilizados na agricultura, na forma que especifica”.
7.292	26/05/2009	Estabelece o valor do preço público para realização de serviços de capinação, limpeza e remoção de entulhos pela Municipalidade na forma que especifica e dá outras providências.
7.549	20/04/2010	Altera a composição do Conselho Municipal de Assistência Social na forma que especifica.

A Tabela 5.17 lista alguns aspectos ambientais sobre as legislações ambientais em Valinhos.

**Tabela 5.17 – Legislação Ambiental em Valinhos**

Legislação Ambiental	
O município possui legislação específica para a questão ambiental:	Sim
A legislação ambiental existente está inserida como:	
Capítulo/Artigo da Lei Orgânica	Sim
Capítulo/Artigo do Plano Diretor	Sim
Capítulo/Artigo do Plano de Desenvolvimento Urbano	Não
Capítulo/Artigo do Plano Diretor para Resíduos Sólidos	Não
Capítulo/Artigo do Plano Diretor para Drenagem Urbana	Não
Capítulo/Artigo do Zoneamento Ecológico-Econômico Regional	Não
Capítulo/Artigo do Código Ambiental	Não
Capítulo/Artigo das Leis de Criação de Unidades de Conservação	Não
Outras formas	Sim

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002.

#### 5.6.5.1 PLANO DIRETOR

A Lei nº 384 dispõe sobre o Plano Diretor III do Município de Valinhos e dá outras providências. De acordo com o PD III, constituem objetivos para o destino dos resíduos sólidos:

- ✓ A manutenção e o aperfeiçoamento da coleta de resíduos sólidos domiciliares em todo o Município;
- ✓ Manutenção, de forma ininterrupta e com constante aprimoramento, da conscientização da população quanto ao programa de coleta seletiva;
- ✓ Implementação e manutenção de forma ininterrupta com constante adequação das novas situações que possam surgir, quanto à coleta seletiva e a correta destinação





dos materiais recicláveis coletados, utilizando preferencialmente pessoas residentes neste Município, porém sem prejuízo da saúde humana e da preservação do meio ambiente;

- ✓ Implementação e manutenção do processo de compostagem, através da utilização de podas de árvores, jardins e restos de alimentos, principalmente na zona rural, empreendimentos imobiliários e outros geradores de resíduos orgânicos;
- ✓ Manutenção, de forma ininterrupta, da correta coleta e disposição final dos resíduos sólidos do serviço de saúde gerados no Município, de responsabilidade dos geradores, devendo arcar com os custos dos serviços;
- ✓ Manutenção e aprimoramento de programas de educação ambiental e das campanhas de conscientização da população para a correta destinação de resíduos perigosos: lâmpadas fluorescentes, baterias, pilhas, pneus, e similares quanto à periculosidade;
- ✓ Implantação de programas de conscientização da população visando a redução da produção dos resíduos sólidos domiciliares;
- ✓ Manter parceria com a Região Metropolitana de Campinas – RMC para a disposição final dos diversos resíduos sólidos gerados no Município;
- ✓ Continuidade de ações e implantação de programa para o correto uso de caçambas para entulhos e sua adequada destinação;
- ✓ Implementar um programa de conscientização da população, quanto às regras de higiene a serem observadas, principalmente em relação ao lixo, mato alto, bagulho e entulho, possibilitando a aplicação de multas.

## **5.7 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Esta etapa objetiva classificar, quantificar, indicar formas para a correta identificação e segregação na origem dos resíduos gerados.

### **5.7.1 QUANTO À ORIGEM**

A origem é o principal elemento para se caracterizar os resíduos sólidos. Segundo este critério, os diferentes tipos de resíduos podem ser agrupados em algumas classes, a saber:

- ✓ Resíduos domiciliar ou residencial;



- ✓ Resíduos comerciais;
- ✓ Resíduos de serviços de saúde;
- ✓ Resíduos de construção civil;
- ✓ Resíduos de limpeza urbana (limpeza pública, varrição, capina etc.);
- ✓ Resíduos industriais;
- ✓ Resíduos radioativos;
- ✓ Resíduos agrossilvopastoris;
- ✓ Resíduos de portos, aeroportos e terminais rodoviários e ferroviários;
- ✓ Resíduos de serviços de saneamento básico;
- ✓ Resíduos especiais (pilhas, baterias, pneus, lâmpadas fluorescentes, eletroeletrônicos etc.)
- ✓ Resíduos volumosos (móveis, eletrodomésticos, etc).

De forma simplificada, é apresentado na Figura 5.6 um esquema de classificação dos resíduos sólidos, conforme aqui discutido.

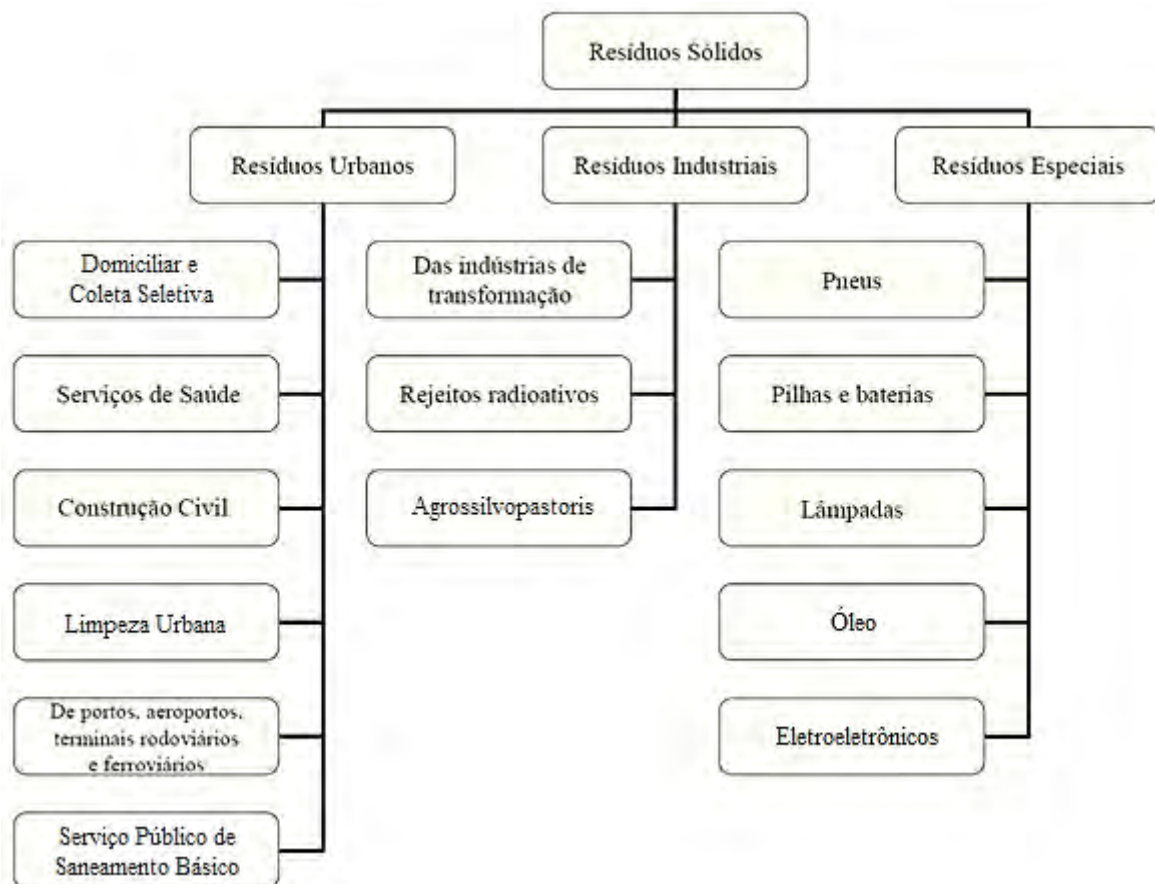


Figura 5.6 – Esquema de classificação dos resíduos sólidos segundo à natureza ou origem

A seguir mais será falado sobre cada tipo desses resíduos sólidos.



### 5.7.2 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS QUANTO AOS SEUS RISCOS POTENCIAIS AO MEIO AMBIENTE E À SAÚDE PÚBLICA

A classificação dos resíduos esta baseada nos laudos de análise química, segundo a NBR-10.004 da ABNT, submetendo os resíduos aos testes de Solubilidade e Lixiviação, conforme as NBR's 10.006 e 10.005 respectivamente, ou ainda outro tipo de análise (cromatografia, absorção atômica, espectrofotometria UV, etc.) que julgar necessário para melhor identificar os seus componentes.

De acordo com a NBR-10.004 da ABNT, os resíduos sólidos são classificados em:

**Classe I - Perigosos:** são aqueles que apresentam riscos ao meio ambiente e exigem tratamento e disposição especiais, ou que apresentam riscos à saúde pública. As principais características desses resíduos são: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade.

**Classe II – Não Perigosos,** são subdivididos em duas classes: classe II-A e classe II-B.

**Classe II A – Não inertes:** São aqueles que não se enquadram nas classificações de resíduos Classe I - Perigosos ou de resíduos. Os resíduos classe II A – Não inertes podem ter propriedades, tais como: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água.

**Classe II B - Inertes:** Quaisquer resíduos que, quando amostrados de uma forma representativa, segundo a ABNT NBR 10.007 (Amostragem de resíduos sólidos) e submetidos a um contato dinâmico e estático com água destilada ou deionizada, à temperatura ambiente, conforme ABNT NBR 10.006 (solubilização de resíduos), não tiverem nenhum de seus constituintes solubilizados a concentrações superiores aos padrões de potabilidade de água, excetuando-se aspecto, cor, turbidez, dureza e sabor.

### 5.8 IDENTIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

A identificação dos resíduos serve para garantir a segregação realizada nos locais de geração e deve estar presente nas embalagens, contêineres, nos locais de armazenamento, e nos veículos de coleta interna e externa. Utilizando simbologias baseadas na norma da ABNT NBR 7500 a 7504 e na resolução CONAMA nº 275/01, procurando sempre orientar quanto ao risco de exposição.

### 5.8.1 SIMBOLOGIA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O CONAMA estabelece um código de cores para os diferentes tipos de resíduos. O objetivo da resolução CONAMA Nº 275/01 implementada em 2001, é a de auxiliar na identificação por parte da população, dos coletores e dos transportadores para o processo da coleta seletiva do lixo.

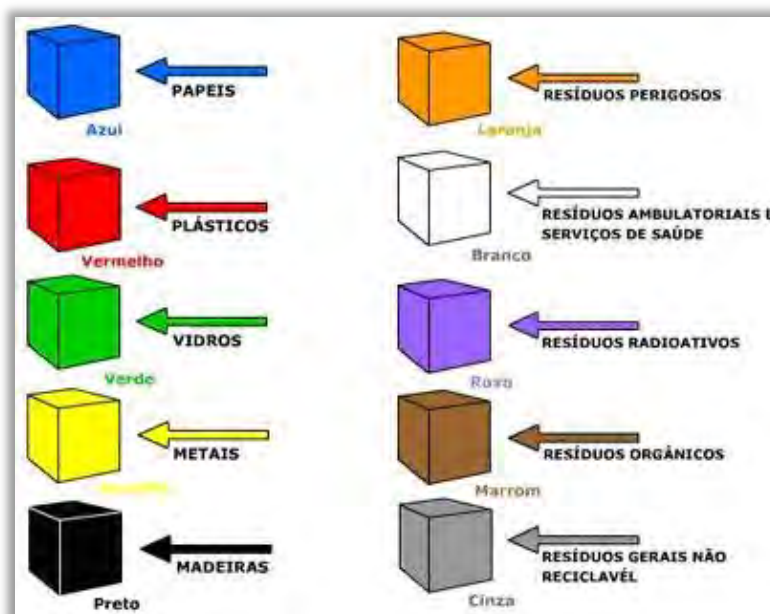


Figura 5.7 – Código de cores dos diferentes tipos de resíduos

As inscrições com os nomes dos resíduos e instruções adicionais, quanto à segregação ou ao tipo de material, não são objeto de padronização. Porém, recomenda-se a adoção das cores preta ou branca, de acordo com a necessidade de contraste com a coloração base.

A padronização do CONAMA incentiva, facilita e expande a coleta seletiva no País. Além disso, reduz o consumo de matérias-primas, dos recursos naturais não renováveis, da energia e da água.

O processo de coleta seletiva ajuda a reduzir o crescente impacto ambiental associado à extração, geração, beneficiamento, transporte, tratamento e destinação final de matérias-primas, pois todos esses fatores provocam a saturação de lixões e aterros sanitários. Esse padrão imposto pelo CONAMA também é essencial para a efetivação da coleta seletiva de resíduos e para viabilizar a reciclagem de materiais.

Na suposição de reciclagem garantida, muitas pessoas são ludibriadas ou iludidas pelos símbolos de reciclagem estampados nas embalagens e rótulos, pois estes apenas



indicam que certos materiais são possíveis de se reciclar e não que serão reciclados. É importante mencionar que a possibilidade técnica de reciclagem de certos materiais, depende, fundamentalmente, da demanda de mercado para ele.

### **5.9 SEGREGAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Consiste na operação de separação dos resíduos por classe, conforme norma ABNT NBR 10.004, identificando-os no momento de sua geração, buscando formas de acondicioná-lo adequadamente, conforme a NBR-11174/89 (resíduos classe I e II) e NBR-12235/87 (resíduos classe I), e a melhor alternativa de armazenamento temporário e destinação final.

A segregação dos resíduos tem como finalidade evitar a mistura daqueles incompatíveis, visando garantir a possibilidade de reutilização, reciclagem e a segurança no manuseio. A mistura de resíduos incompatíveis pode causar: geração de calor; fogo ou explosão; geração de fumos e gases tóxicos; geração de gases inflamáveis; solubilização de substâncias tóxicas, dentre outros.

### **5.10 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

O rápido desenvolvimento das áreas urbanas, os fatores econômicos e o crescimento populacional, aliados aos diversos fatores, inclusive o desenvolvimento econômico, influenciam na composição e nas quantidades geradas dos resíduos sólidos urbanos (RSU). Entretanto, esses fatores nem sempre são previsíveis, em virtude da globalização e da interdependência das economias regionalizadas demograficamente.

Para realizar um correto gerenciamento dos resíduos sólidos e dar prosseguimento às atividades de levantamento de dados e do diagnóstico, se faz necessário à análise das características intrínsecas dos resíduos (estudo gravimétrico, densidade, pH, poder calorífico, relação carbono nitrogênio, teor de umidade). É ainda necessário identificar e conhecer o tipo de resíduo descartado, dispor de dados sobre a sua composição, a quantidade e as fontes geradoras dos mesmos, juntamente com as variáveis socioeconômicas. Ou seja, a caracterização dos resíduos servirá como embasamento para o desenvolvimento do Plano de Gerenciamento Integrado para o município de Valinhos.

### **5.11 RESÍDUOS SÓLIDOS DE LIMPEZA URBANA - RLU**



Nos termos da lei Nº 12.300 do Estado de São Paulo, Artigo 6º, os resíduos urbanos são:

*“Os provenientes de residências, estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, da varrição, de podas e da limpeza de vias, logradouros públicos e sistemas de drenagem urbana [...]”.*

### 5.11.1 RESÍDUOS DE VARRIÇÃO

Os resíduos de varrição consistem aqueles referentes à atividade de remoção de resíduos do chão nos ambientes públicos. São constituídos por resíduos carregados pelo movimento de pessoas e objetos.

A varrição consiste no ato de varrer as sarjetas de ambos os lados das vias públicas, além disso, nestes serviços estão contempladas a remoção de resíduos provenientes das lixeiras fixas instaladas ao longo de vias, logradouros públicos e também a varrição pontual, remoção de papéis, plásticos, latas, embalagens e demais resíduos de pequeno porte que se encontram nas calçadas, ruas e canteiros centrais.

Normalmente são acondicionados em sacos plásticos pretos, transportados por meio de carrinhos de limpeza e armazenados na área de armazenamento de resíduos não perigosos ou enviados diretamente à coleta pública. A Figura 5.8 apresenta a varrição de uma praça no município Valinhos.



**Figura 5.8 – Varrição de praça em Valinhos**

### 5.11.2 RESÍDUOS DE CAPINA, ROÇADA E PODA

Quanto aos serviços de capina, normalmente são realizados três tipos de capina: a





manual, a mecânica e química.

A capina manual consiste na atividade de corte e retirada total da cobertura vegetal existente com uso de ferramentas portáteis, como enxadas, ancinhos, etc. (Figura 5.9). É realizada em calçadas, canteiros centrais e frentes de terrenos baldios não murados, com a finalidade de evitar que o mato, o capim e as ervas daninhas prejudiquem o trânsito de veículos, pedestres, a segurança, a estética e a salubridade dos logradouros públicos e áreas residenciais.



**Figura 5.9 – Capina manual**

A capina química pode ser realizada de forma manual e mecanizada (Figura 5.10 e Figura 5.11). É realizada em locais onde é permitida a utilização de produtos químicos (herbicidas), que além de eliminar a vegetação impede o seu crescimento.

A capina química mecanizada é realizada através de um trator especial em bordas de estradas e a capina química manual através de pulverizadores costais, ambas sempre supervisionadas por um Eng. Agrônomo responsável.



**Figura 5.10 – Capina química manual**



**Figura 5.11 – Capina motorizada**

A roçada pode ser realizada manualmente ou de forma mecânica, que é a forma mais usual. O serviço de roçada mecânica consiste no corte da vegetação com utilização de roçadeira mecânica em superfícies regularizadas sem pedras nem tocos, sendo praticada com objetivo de tornar as áreas marginais das rodovias, praças, áreas públicas livres de vegetação daninha, dando-lhes melhor aspecto e condições de visibilidade, ou com a finalidade de evitar a propagação do fogo.

Poda é o ato de se retirar parte de plantas, arbustos, árvores, cortando-se ramos, rama ou braços inúteis



**Figura 5.12 – Poda de árvore**

## **5.12 RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - RSD**

Os resíduos sólidos domiciliares compreendem aqueles originados diariamente nas residências, constituído, geralmente, em maior parte por matéria orgânica (tais como, cascas de frutas, verduras, etc.), produtos deteriorados, jornais e revistas, garrafas, embalagens em geral, papel higiênico, fraldas descartáveis, entre outros.



O consumidor ou o gerador de resíduos sólidos domiciliares é responsável pela disponibilização adequada dos mesmos para a coleta, quer seja ela comum ou seletiva.

### 5.12.1 RESÍDUOS SÓLIDOS COMERCIAIS

São os resíduos originados por estabelecimentos comerciais, cujas características dependem da atividade desenvolvida. O grupo resíduo comercial pode ser dividido em subgrupos chamados de “pequenos geradores” e “grandes geradores”. O regulamento de limpeza urbana do município poderá definir precisamente os subgrupos de pequenos e grandes geradores. Num sistema de limpeza urbana é importante que sejam criados os subgrupos de “pequenos” e “grandes” geradores, uma vez que a coleta dos resíduos dos grandes geradores pode ser tarifada e, portanto, se transformar em fonte de receita adicional para sustentação econômica do sistema. É importante identificar o grande gerador para que este tenha seu resíduo coletado e transportado por empresa particular credenciada pela prefeitura. Esta prática diminui o custo da coleta para o município.

## 5.13 RESÍDUOS SÓLIDOS DE COLETA SELETIVA - RCS

### 5.13.1 RECICLAGEM

A reciclagem é o processo de reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos. É considerado o melhor método de destinação do lixo, em relação ao meio ambiente, uma vez que diminui a quantidade de resíduos enviados a aterros sanitários, e reduz a necessidade de extração de matéria-prima diretamente da natureza. Porém, muitos materiais não podem ser reciclados continuamente (fibras, em especial). A reciclagem de certos materiais é viável, mas pouco praticada, pois muitas vezes não é comercialmente interessante. Alguns materiais, entretanto, em especial o chamado lixo tóxico e o lixo hospitalar, não podem ser reciclados, devendo ser eliminados ou confinados.

O cenário nacional, através de seu perfil legislativo, vem discutindo cada vez mais a formalização da reciclagem no Brasil, desde a implantação da Política Nacional do Meio Ambiente no início da década de oitenta até a aprovação da Política Nacional dos Resíduos Sólidos em 2010 os municípios vêm aplicando e criando documentos legislativos que visam proporcionar os melhores meios de gerenciamento de seus resíduos.



Quanto à reciclagem, são várias as ações voltadas para este fim, a nível federal, como citado anteriormente, a Lei 12.305/10, além de priorizar a reutilização dos produtos manufaturados em substituição ao uso dos bens primários, formaliza a responsabilidade dos geradores dentro do sistema de logística reversa. Neste contexto o CONAMA, em sua Resolução nº 275/01, auxilia no estabelecimento de cores de identificação aos coletores para o correto acondicionamento dos resíduos, onde os resíduos recicláveis como papéis, plásticos, vidros e metais recebem as cores azul, vermelho, verde e amarelo, respectivamente, como mostra a Figura 5.13.



**Figura 5.13 – Identificação dos coletores por cores de acordo com a Resolução CONAMA 275/01.**

A ABNT também contribui no campo da reciclagem através de normas que auxiliam na correta classificação dos resíduos, além de definir padrões de acondicionamento dos mesmos, como é o caso das NBR's 10.004, 9.190, 9.191, entre outras.

Na esfera estadual, o Estado de São Paulo tem sua contribuição representada pela Lei Estadual nº 12.300/06 que institui a sua Política Estadual de Resíduos Sólidos, fornecendo embasamento para as Leis Municipais de Valinhos – São Paulo, as quais se destacam na criação de coletores seletivos de resíduos (Lei nº 3.766, Lei nº 4.211 e Lei nº 4.266), na destinação adequada de pilhas, baterias e medicamentos (Lei nº 4.110 e Lei nº 4.446), além de formalizar programas informativos sobre coleta de resíduos sólidos (Lei nº 4.352).

Os principais responsáveis pela reciclagem realizada no Brasil são os catadores do lixo que em sua grande maioria atuam de forma informal. Os programas criados pelo poder público, muitas vezes em parceria com os catadores, também têm se difundido.

Entre os principais méritos da reciclagem estão:



- ✓ Reduzir o volume de lixo de difícil degradação
- ✓ Contribuir para a economia de recursos naturais e de energia
- ✓ Prolongar a vida útil dos aterros sanitários
- ✓ Diminuir a poluição do solo, da água e do ar
- ✓ Evitar o desperdício, contribuindo para a preservação do meio ambiente.
- ✓ Reaproveitamento na indústria e na agricultura.
- ✓ Gera riqueza, trabalho e renda para pessoas excluídas socialmente.

A quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados no Brasil em 2009 (de acordo com a ABRELPE) alcançou a marca de 57 milhões de toneladas, o que diariamente, equivale a aproximadamente 180 mil toneladas de RSU gerados por dia, o que dá algo em torno de 1,1 kg de lixo gerado por habitante por dia. Em relação à quantidade de RSU coletados, mais da metade do total coletado no Brasil ocorreu na região Sudeste.

A pesquisa Ciclossoft, pesquisa atualizada da coleta seletiva em cidades brasileiras em 2010, realizada pela associação CEMPRE (Compromisso Empresarial para Reciclagem) revela alguns dados sobre os aspectos da reciclagem no Brasil. Estima-se que dentre os 5.565 municípios brasileiros, somente 8% deste total apresentem sistema de coleta seletiva, o que é algo entorno de 440 municípios.

Os municípios que apresentam coleta seletiva atendem a 12% da população brasileira, atingindo um número de aproximadamente 22 milhões de brasileiros. São números incipientes, mas que tendem a ser revertidos nos próximos anos. A aprovação da Lei 12.305/10 que impõe aos municípios, entre outras medidas, a implementação do sistema de coleta seletiva em seu território, visando os objetivos da não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada, sendo que para isso terão um prazo de quatro anos, a partir da data de aprovação da lei em questão.

A Figura 5.14 mostra as diferentes representações do lixo reciclável.



Figura 5.14 – Materiais recicláveis

#### 5.13.1.1 MATERIAIS RECICLÁVEIS E O TEMPO DE DECOMPOSIÇÃO

A reciclagem é uma alternativa viável para a redução do volume de lixo produzido pela população. Alguns dos materiais passíveis de reciclagem são:

- ✓ Papel: papéis de escritório, papelão, caixas em geral, jornais, revistas, livros, listas telefônicas, cadernos, papel cartão, cartolinas, embalagens longa vida;
- ✓ Plástico: sacos, CDs, disquetes, embalagens de produtos de limpeza, PET (como garrafas de refrigerante), canos e tubos, plásticos em geral, devendo ser retirado o excesso de sujeira quando houver;
- ✓ Vidros: garrafas de bebida, frascos em geral, potes de produtos alimentícios, copos;
- ✓ Metais: latas de alumínio (refrigerante, cerveja, suco), latas de produtos alimentícios (óleo, leite em pó, conservas), tampas de garrafa, embalagens metálicas de congelados, folhas de flandres.

Faz-se importante a observação do tempo de decomposição dos resíduos sólidos, que consolida a importância da reciclagem e reutilização dos mesmos. O tempo de decomposição dos resíduos está diretamente relacionado ao volume do material e as condições em que ele está disposto no solo. A Figura 5.15 apresenta valores referenciais para o tempo decomposição dos resíduos.



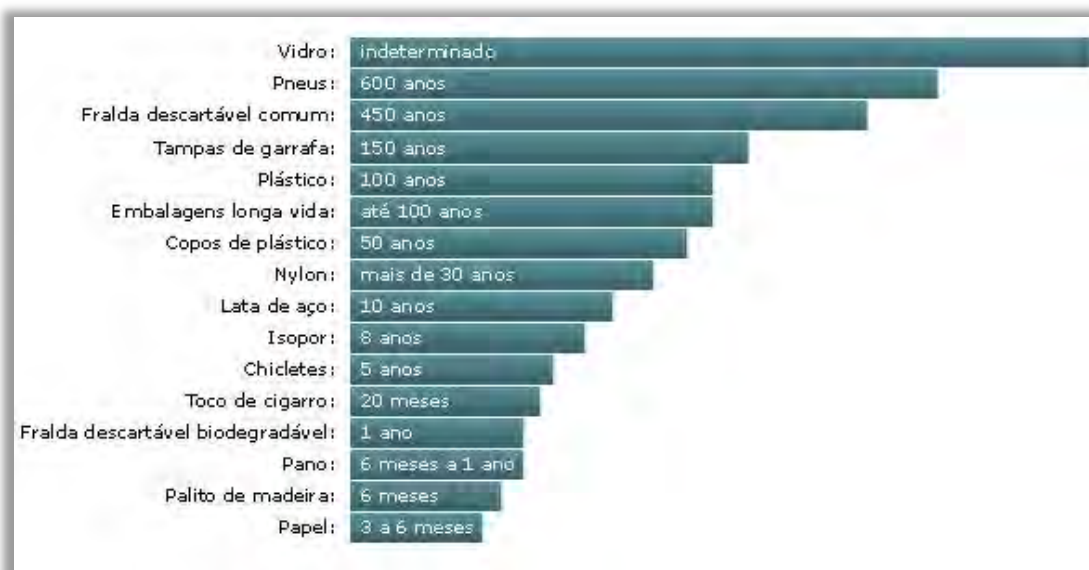


Figura 5.15 – Tempo de decomposição dos resíduos

#### 5.14 RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC

Nos grandes centros urbanos, onde a construção civil emerge em ritmo acelerado, os resíduos provenientes da construção civil são, muitas vezes, depositados em locais impróprios e de maneira inadequada, a maior parte desse lixo é depositado em bota-fora clandestinos, nas margens de rios e córregos ou em terrenos baldios. Esse destino inadequado provoca o entupimento e o assoreamento de cursos d'água, de bueiros e galerias, estando diretamente relacionado às constantes enchentes e à degradação de áreas urbanas, além de propiciar o desenvolvimento de vetores. Os bota-fora e os locais de disposições irregulares são também locais propícios para roedores, insetos peçonhentos (aranhas e escorpiões) e insetos transmissores de endemias, como a dengue.

Uma solução para esse problema seria minimizar a quantidade do entulho gerada, somada à efetiva aplicação pelos municípios das normas ambientais já existentes. Nesse contexto, a união entre o empresariado, a sociedade civil e a gestão pública é extremamente relevante, no sentido de mudar essa realidade.

O presente documento objetiva trazer uma contribuição ao município, apresentando diretrizes básicas para elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos, incluindo os resíduos da construção civil, sempre norteado pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 307/2002, complementada pela Resolução CONAMA 348/2004 (inclui amianto como RCC) e pelo decreto municipal 6052/04.



A Figura 5.16 apresenta uma caixa *brook* com resíduos da construção civil.



**Figura 5.16 – Resíduos da construção civil**

#### 5.14.1 CLASSIFICAÇÃO - RCC

Segundo a resolução CONAMA 307/2002 Os resíduos da construção civil são classificados da seguinte forma:

**I – Classe A** – são os resíduos reutilizáveis ou recicláveis como agregados, tais como:

- ✓ De construção, demolição, reformas e reparos de pavimentação e de outras obras de infraestrutura, inclusive solos provenientes de terraplanagem;
- ✓ De construção, demolição, reformas e reparos de edificações: materiais cerâmicos tijolos, azulejos, blocos, telhas, placas de revestimento, argamassa e concreto.
- ✓ De processo de fabricação e/ou demolição de peças pré-moldadas em concreto (blocos, tubos, meios-fios, etc.) produzidas nos canteiros de obras.

**II – Classe B** – são os resíduos recicláveis para outras destinações, tais como: plásticos, papel, papelão, metais, vidros, madeiras e outros;

**III – Classe C** – são os resíduos para os quais não foram desenvolvidas tecnologias ou aplicações economicamente viáveis que permitam a sua reciclagem/recuperação, tais como os produtos oriundos do gesso;

**IV – Classe D** – são os resíduos perigosos oriundos do processo de construção, tais como: tintas, solventes, óleos e outros, ou aqueles contaminados oriundos de demolições,



reformas e reparos de clínicas radiológicas, instalações industriais e outros.

### **5.15 RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS**

Segundo a resolução CONAMA n° 283 resíduos de serviços de saúde são aqueles provenientes de qualquer unidade que execute atividades de natureza médico-assistencial humana ou animal; aqueles provenientes de centros de pesquisa, desenvolvimento ou experimentação na área de farmacologia e saúde; medicamentos e imunoterápicos vencidos ou deteriorados; aqueles provenientes de necrotérios, funerárias e serviços de medicina legal; aqueles provenientes de barreiras sanitárias.

A Classificação dos RSS objetiva destacar a composição desses resíduos segundo as suas características biológicas, físicas, químicas, estado da matéria e origem, para o seu manejo seguro (Resolução RDC n.º 33, ANVISA). De acordo com esta resolução os RSS são classificados em cinco grupos, A, B, C, D e E.

#### **5.15.1 RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - GRUPO A**

Resíduos que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente devido à presença de agentes biológicos ou que podem apresentar risco de infecção. Os resíduos pertencentes ao grupo A são subdivididos em:

- ✓ A1 – culturas e estoques de agentes infecciosos de laboratórios industriais e de pesquisa; resíduos de fabricação de produtos biológicos, exceto os hemoderivados; descarte de vacinas de micro-organismos vivos ou atenuados; meios de cultura e instrumentais utilizados para transferência, inoculação ou mistura de culturas; e resíduos de laboratórios de engenharia genética;
- ✓ A2 – bolsas contendo sangue ou hemocomponentes com volume residual superior a 50 ml; kits de aférese;
- ✓ A3 – peças anatômicas (tecidos, membros e órgãos) do ser humano, que não tenham mais valor científico ou legal, e/ou quando não houver requisição prévia pelo paciente ou seus familiares; produto de fecundação sem sinais vitais, com peso menor que 500 gramas ou estatura menor que 25 centímetros ou idade gestacional menor que 20 semanas, que não tenham mais valor científico ou legal, e/ou quando não houver requisição prévia pela família;
- ✓ A4 – carcaças, peças anatômicas e vísceras de animais provenientes de



estabelecimentos de tratamento de saúde animal, de universidades, de centros de experimentação, de unidades de controle de zoonoses e de outros similares, assim como camas desses animais e suas forrações;

- ✓ A5 – todos os resíduos provenientes de paciente que contenham ou sejam suspeitos de conter agentes Classe de Risco IV, que apresentem relevância epidemiológica e risco de disseminação;
- ✓ A6 – kits de linhas arteriais endovenosas e dialisadores, quando descartados. Filtros de ar e gases oriundos de áreas críticas, conforme, ANVISA. RDC 50/2002;
- ✓ A7 – órgãos, tecidos e fluidos orgânicos com suspeita de contaminação com proteína priônica e resíduos sólidos resultantes da atenção à saúde de indivíduos ou animais com suspeita de contaminação com proteína priônica (materiais e instrumentais descartáveis, indumentária que tiveram contato com os agentes acima identificados. O cadáver, com suspeita de contaminação com proteína priônica, não é considerado resíduo.

A Figura 5.17 apresenta um recipiente plástico para acondicionamento de RSS infectantes.



Figura 5.17 – Recipiente para acondicionamento de resíduos infectantes

#### 5.15.2 RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - GRUPO B

Resíduos que apresentam risco à saúde pública e ao meio ambiente devido as suas características físicas, químicas e físico-químicas. Enquadram-se neste grupo:

- ✓ B1 - Os resíduos dos medicamentos ou dos insumos farmacêuticos quando



vencidos, contaminados, apreendidos para descarte, parcialmente utilizados e demais medicamentos impróprios para consumo, que oferecem risco. Incluem-se neste grupo: Produtos Hormonais de uso sistêmico; Produtos Hormonais de uso tópico, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos; Produtos Antibacterianos de uso sistêmico; Produtos Antibacterianos de uso tópico, quando descartados por serviços de saúde, farmácias, drogarias e distribuidores de medicamentos; Medicamentos Citostáticos; Medicamentos Antineoplásicos; Medicamentos Digitálicos; Medicamentos Imunossupressores; Medicamentos Imunomoduladores; Medicamentos Antirretrovirais;

- ✓ B2 - Os resíduos dos medicamentos ou dos insumos farmacêuticos quando vencidos, contaminados, apreendidos para descarte, parcialmente utilizados e demais medicamentos impróprios para consumo, que, em função de seu princípio ativo e forma farmacêutica, não oferecem risco. Incluem-se neste grupo todos os medicamentos não classificados no Grupo B1 e os antibacterianos e hormônios para uso tópico, quando descartados individualmente pelo usuário domiciliar;
- ✓ B3 - Os resíduos e insumos farmacêuticos dos Medicamentos controlados pela Portaria MS 344/98 e suas atualizações;
- ✓ B4 – Saneantes, desinfetantes e desinfestantes;
- ✓ B5 - Substâncias para revelação de filmes usados em Raios-X;
- ✓ B6 - Resíduos contendo metais pesados;
- ✓ B7 – Reagentes para laboratório, isolados ou em conjunto;
- ✓ B8 – Outros resíduos contaminados com substâncias químicas perigosas.

A lei municipal nº 4.446 dispõe sobre a colocação de urnas receptoras para coleta de medicamentos, insumos farmacêuticos, correlatos, cosméticos deteriorados ou com prazo de validade expirado nas farmácias, drogarias e estabelecimentos congêneres. O material deve ser recolhido pelo serviço de Limpezas Públicas como Resíduos de Serviços de Saúde.

### 5.15.3 RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE- GRUPO C

Resíduos radioativos enquadram-se neste grupo os resíduos radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas,



serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo a Resolução CNEN 6.05.

#### 5.15.4 RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - GRUPO D

São todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente. Faz parte desse grupo os resíduos comuns, orgânicos e recicláveis. A Figura 5.18 apresenta embalagens de soro, que são RSS recicláveis.



**Figura 5.18 – RSS recicláveis**

#### 5.15.5 RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - GRUPO E

Enquadram-se nesse grupo os resíduos perfurocortantes que são os objetos e instrumentos contendo cantos, bordas, pontos ou protuberâncias rígidas e agudas, capazes de cortar ou perfurar. O acondicionamento de resíduos perfurocortantes deve ser feito em recipientes adequados, que evitem risco de perfuração pela pessoa que vir a manejar estes resíduos. A Figura 5.19 apresenta um tipo de recipiente adequado para acondicionar RSS perfurocortantes.





Figura 5.19 – Recipiente para acondicionamento de RSS perfurocortantes

### **5.16 RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO - RSPSB**

Dentre os principais resíduos de serviços de saneamento básico destacam-se os lodos gerados nas estações de tratamento de água e esgoto. Os lodos gerados nas estações de tratamento de água (ETA) e de esgotos (ETE) são classificados como resíduos sólidos e quando não dispostos adequadamente contribuem para a poluição do ambiente.

A disposição final do grande volume de lodos gerado em aglomerados urbanos que dispõe de sistemas de tratamento de esgotos e de água é uma problemática para as cidades, visto a saturação dos aterros sanitários e o potencial poluidor desse resíduo. A disposição não controlada de tais resíduos causa contaminação das águas superficiais, subterrâneas e do solo.

A Figura 5.20 apresenta o leito de secagem de lodos de uma estação de tratamento de esgotos. Os leitos de secagem são unidades de tratamento, geralmente projetadas e construídas em forma de tanques retangulares, que têm por objetivo desidratar, por meios naturais, os lodos primários e secundários digeridos. A secagem natural do lodo resulta em um produto com baixo teor de água, o que facilita sua remoção e transporte, além de possível ausência de patógenos, acarretada pela exposição ao sol. Dessa maneira, tais lodos podem ser utilizados, seletivamente, na agricultura ou ainda em aterros sanitários.



Figura 5.20 – Leito de secagem de lodo de ETA

### 5.17 RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS - RI

Segundo a Lei nº 12.300 do Estado de São Paulo, resíduos industriais são:

*“Os provenientes de atividades de pesquisa e de transformação de matérias-primas e substâncias orgânicas ou inorgânicas em novos produtos, por processos específicos, bem como os provenientes das atividades de mineração e extração, de montagem e manipulação de produtos acabados e aqueles gerados em áreas de utilidade, apoio, depósito e de administração das indústrias e similares, inclusive resíduos provenientes de Estações de Tratamento de Água – ETA’s e Estações de Tratamento de Esgotos – ETE’s”.*

Com relação aos resíduos industriais, a responsabilidade do manejo é exclusiva do gerador. Portanto, é essencial que as prefeituras municipais disponham de dispositivos para conhecer e acompanhar o processo de geração e disposição final dos resíduos industriais no Município, funcionando como um sistema de informações de resíduos industriais (SIRI).

### 5.18 RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS - RA

Os agrotóxicos têm sido usados na agricultura, mundialmente, para proteger as plantações e solos do ataque de pragas. As formulações de agrotóxicos devem ser acondicionadas em embalagens seguras e adequadas a cada tipo de produto. Após o uso da formulação, as embalagens vazias, contaminadas com resíduo de agrotóxicos, devem ser descartadas de maneira correta e segura, sendo a forma recomendada, no Brasil, a tríplex



lavagem.

Os resíduos agrossilvopastoris têm sua origem nas atividades agropecuárias e silviculturais, incluídos os relacionados a insumos utilizados nessas atividades. Dentre esses resíduos, o de maior conhecimento pela população são as embalagens de agrotóxicos. A Figura 5.21 apresenta as embalagens de agrotóxicos e insumos das atividades agrossilvopastoris no posto de recebimento de embalagens de agrotóxico de Valinhos.



**Figura 5.21 – Embalagens de agrotóxicos e insumos no posto de recebimento de Valinhos**

A responsabilidade em relação ao manuseio correto e a devolução das embalagens são estendidas ao usuário, ao revendedor e ao fabricante das embalagens de agrotóxicos.

No momento em que é efetuada a venda do produto, é obrigação da revenda informar ao usuário sobre os procedimentos de lavagem, acondicionamento, armazenamento, transporte e devolução das embalagens vazias. Também, deverá ser informado para onde levar as embalagens vazias, devendo constar no corpo da Nota Fiscal de venda do produto, qual unidade de recebimento está mais próximo.

Cabe ao usuário preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento. O motivo principal para a correta destinação final das embalagens vazias de agrotóxico é o de preservar a saúde das pessoas e não correr riscos de contaminar o meio ambiente. Visando que a maioria das embalagens é lavável, é imprescindível a prática da tríplex-lavagem ou lavagem sob pressão no momento do preparo da calda para a correta destinação final. A embalagem deve ser devolvida com o fundo perfurado. Tão logo as embalagens sejam utilizadas, essas devem ser preparadas corretamente para que sejam devolvidas, segundo cada tipo de classificação.

No prazo de um ano, a partir da expedição da nota fiscal, o agricultor deverá devolver a embalagem, assinando um termo de compromisso de que essa passou corretamente pela tríplex-lavagem.

A resolução CONAMA nº 334, Dispõe sobre os procedimentos de licenciamento



ambiental de estabelecimentos destinados ao recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos.

### **5.19 RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS - RE**

Alguns resíduos sólidos necessitam de um tratamento especial dada a sua alta capacidade de gerar dano ao meio ambiente e/ou à população. Dentre alguns tipos destes resíduos estão os pneus, lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias, etc. Um dos componentes presentes nestes resíduos especiais é o mercúrio, utilizado na produção de lâmpadas fluorescentes, por exemplo, e que é altamente tóxico a baixas concentrações, o seu acúmulo na cadeia alimentar pode ocasionar efeitos crônicos e danos ao cérebro. Outro material bastante utilizado também é o chumbo, presente em pilhas e baterias e que dada intoxicação por este material, é possível que haja danos no sistema nervoso central, portanto, é importante que estes resíduos sejam manejados de uma forma bastante cautelosa e com segurança, a fim de evitar tanto problemas ambientais quanto patogênicos.

A aprovação da Lei 12.305/10, que tem como um dos objetivos a implementação da logística reversa, que visa viabilizar a coleta e restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para que estes deem um destino final ambientalmente adequado aos seus produtos, deverá reduzir a quantidade destes resíduos especiais que acabam tendo seu destino final realizado de uma maneira ambientalmente inadequada.

A seguir são descritos os principais produtos que quando perdem sua capacidade de utilização passam a ser classificados como resíduos especiais e que devem receber seu acondicionamento, manuseio, transporte, tratamento e destino final de forma adequada de acordo com a sua composição.

#### **5.19.1 PNEUMÁTICOS**

Utilizado principalmente na indústria de veículos automotores terrestres, o pneu é obtido através do processo de vulcanização da borracha. Quando descartados de forma inadequada podem servir de locais para reprodução de vetores transmissores de doenças, entre eles o *Aedes aegypti*, oferecem ainda grande risco de incêndio, liberando uma fumaça altamente poluidora em função dos compostos liberados na sua combustão.

O armazenamento dos pneus não tem e nem precisa ser feito de uma forma especial, só é necessário que estejam protegidos das intempéries, evitando que sirvam



como refúgio para vetores transmissores de doenças, como insetos e roedores.

A degradação de um pneu demora cerca de um milhão de anos, o que faz com que medidas como a reciclagem e a reutilização se tornem bastante interessantes, e não apenas o simples depósito em aterros sanitários.

No Brasil, a regulamentação quanto à destinação final, de forma ambientalmente adequada e segura, dispendo sobre a reciclagem, prazos de coleta, entre outros fatores, consta na Resolução 258/99 do CONAMA, a qual instituiu que as empresas fabricantes e produtoras façam a coleta e deem uma destinação final ambientalmente adequada a estes resíduos.

Dados fornecidos pela Associação Brasileira do Segmento de Reforma de Pneus (ABR), o Brasil é o 2º país que mais reforma pneus no mundo, ficando atrás somente dos Estados Unidos da América. A reforma de pneus proporciona economia de petróleo (matéria-prima do mesmo) e proporciona ainda uma economia ao setor de transportes.

Além da reforma de pneus, os mesmos podem ser transformados através da reciclagem em produtos comerciais como cintos, sandálias, etc., ou utilizados em praças e parques para recreação através do processo de reaproveitamento, conforme pode ser visualizado na Figura 5.22.



**Figura 5.22 – Exemplo de reciclagem e reaproveitamento de pneus**

### 5.19.2 PILHAS E BATERIAS

São utilizados vários compostos químicos na fabricação de pilhas e baterias, como agentes ativos das reações eletroquímicas ou protetores de corrosão. As que causam mais prejuízos ao meio ambiente e à saúde pública são as que têm em sua composição mercúrio, cádmio ou chumbo. Segundo o CONAMA, as pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos, necessárias ao funcionamento de quaisquer tipos de aparelhos devem ter um manejo adequado, sendo necessário adotar a política da logística reversa.





No Brasil, a destinação das pilhas e baterias usadas tem um regime federal, dado pelas Resoluções do CONAMA números 257 e 263, ambas editadas no ano de 1.999. A resolução CONAMA N° 257 determina que os estabelecimentos que comercializam pilhas e baterias, bem como a rede de assistência técnica autorizada pelos fabricantes e importadores desses produtos, ficam obrigados a aceitar dos usuários a devolução das unidades usadas, após seu esgotamento em energético, para repasse aos fabricantes ou importadores, para que estes adotem, diretamente ou por meio de terceiros, os procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

O CONAMA, através da resolução n° 401 estabeleceu também limites nos níveis de metais para a fabricação, importação e comercialização destes produtos, e devido a essa diminuição, foram então permitidas que algumas pilhas e baterias pudessem ser descartadas no lixo convencional, ou aquelas que não possuem os compostos já mencionados em sua composição.

Enquadram-se como pilhas e baterias, exemplificativamente, os seguintes produtos:

- ✓ Pilhas alcalinas ou recarregáveis, utilizadas em rádios, brinquedos e eletroeletrônicos;
- ✓ Baterias de telefones celulares;
- ✓ Baterias de calculadoras, agendas eletrônicas.

Os produtos, pilhas e baterias, deverão ser depositados em recipiente apropriado, devidamente identificado e sinalizado, sendo vedada a posterior destinação como lixo comum. A Figura 5.23 apresenta uma lixeira adequada para descarte de pilhas e baterias.



Figura 5.23 – Lixeira para descarte de pilhas e baterias





### 5.19.3 ÓLEO LUBRIFICANTE USADO OU CONTAMINADO

O principal componente de um lubrificante é o “óleo lubrificante básico”, que normalmente corresponde de 80% a 90% do volume do produto acabado. Existem dois tipos de óleos lubrificantes básicos:

Óleos lubrificantes básicos minerais que são produzidos diretamente a partir do refino de petróleo e os Óleos lubrificantes básicos sintéticos que são produzidos através de reações químicas, a partir de produtos geralmente extraídos do petróleo.

Os OLUC (Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados) popularmente conhecidos como óleo queimado, são considerados um resíduo tóxico persistente e perigoso não só para o meio ambiente, como também para a saúde humana.

Para ter uma ideia do grau de toxicidade do resíduo, um litro de óleo lubrificante usado pode contaminar um milhão de litros de água. Mil litros deste óleo podem destruir uma estação de tratamento de água para 50 mil habitantes. Se for queimado como combustível, o ar ficará saturado de gases venenosos e cancerígenos de alta toxicidade. Derramado no solo, pode poluir irreversivelmente lençóis freáticos e aquíferos. O óleo usado ou contaminado é rico em metais pesados, ácidos orgânicos, hidrocarbonetos policíclicos aromáticos e dioxinas, todas substâncias altamente poluentes.

Com objetivo de evitar a poluição do solo, ar e água, o Conselho Nacional do Meio Ambiente publicou a Resolução nº 362/2005, regulando as atividades de coleta e recolhimento destes óleos lubrificantes. Esta resolução estabelece a gestão deste resíduo, criando obrigações e ações coordenadas para evitar a poluição ambiental.

Segundo a resolução CONAMA N° 362, art.1, todo óleo lubrificante usado ou contaminado deve ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente. Também estão previstas nessa resolução, diretrizes a respeito do manejo de óleos lubrificantes e que estabelece os seguintes procedimentos:

- ✓ Adota o Princípio Poluidor Pagador;
- ✓ Determina que todo OLUC deve ser coletado e destinado à reciclagem através do Rerrefino;
- ✓ Responsabiliza o produtor e o importador de óleo lubrificante acabado, pela coleta e destinação final dos OLUC's;
- ✓ Fixa a responsabilidade solidária dos agentes produtores e coletores;
- ✓ Estabelece o piso mínimo de coleta em 30,0% sobre o comercializado;



- ✓ Responsabiliza o produtor e o importador pelo custeio de toda coleta efetiva;
- ✓ Cria novos mecanismos de controle pelo IBAMA.

Para auxiliar no manejo destes resíduos são utilizados caminhões adaptados à coleta, como mostra a Figura 5.24, um caminhão coletor de óleo lubrificante usado ou contaminado, utilizados geralmente para coleta em postos de gasolina e oficinas.



Figura 5.24 – Caminhão coletor de óleo lubrificante usado

#### 5.19.4 ÓLEO DE COZINHA

Integrante fundamental das cozinhas, o óleo de cozinha causa grandes malefícios ao meio ambiente pela difícil degradabilidade e alto poder de contaminação. Após consumo, sua disposição final inadequada gera vários problemas, podendo-se citar:

- ✓ Incrustações nas tubulações por onde passa, pois se emulsifica com a matéria orgânica, formando crostas e retendo resíduos sólidos, podendo atrair vetores de doenças e causar mau cheiro;
- ✓ Aumento das pressões internas das tubulações, causado pelas incrustações, podendo romper os dutos e contaminar o solo e o lençol freático, além de ser necessária a utilização de produtos tóxicos nocivos ao meio ambiente para a retirada dessas crostas;
- ✓ Onera em 45% o tratamento de esgoto, pois 1 litro de óleo de cozinha polui cerca de um milhão de litros de água;
- ✓ Prejudica as estações de tratamento de esgoto, pois o óleo interfere negativamente no desempenho dos decantadores e dos biodigestores anaeróbios, que acabam produzindo maior carga orgânica, ocasionando maior geração de



lodo e espuma;

- ✓ Prejudica os reatores aeróbios que tem seu pH modificado, ocasionando perda de desempenho;
- ✓ Prejudica as comunidades aquáticas, pois, pela diferença de densidade entre o óleo e a água, o óleo sobrenada, impedindo a entrada de luz, reduzindo a interface ar-água, dificultando as trocas gasosas e, conseqüentemente, a oxigenação do corpo hídrico;
- ✓ Aumento do aquecimento global, pois o óleo de cozinha, em contato com a água do mar, sofre reações químicas, decompondo-se anaerobicamente, liberando gás metano e poluindo a atmosfera;
- ✓ Obstrução dos interstícios do solo, dificultando a drenagem das águas, tornando o ambiente propício a alagamentos;
- ✓ Desperdício, pois é um excelente subproduto para a cadeia produtiva.

No estado de São Paulo a lei nº 12.047 instituiu o Programa Estadual de Tratamento e Reciclagem de Óleos e Gorduras de Origem Vegetal ou Animal e Uso Culinário, mediante a adoção de medidas estratégicas de controle técnico, para não se incidir na proibição de lançamento ou liberação de poluentes nas águas, no ar ou no solo, consoante os termos da Lei Estadual nº 997, de 31 de maio de 1976 regulamentada pelo Decreto 8.468, de 8 de setembro de 1976, e com as finalidades de:

I - não acarretar prejuízos à rede de esgotos;

II - evitar a poluição dos mananciais;

III - informar a população quanto aos riscos ambientais causados pelo despejo de óleos e gorduras de origem animal ou vegetal na rede de esgoto e as vantagens múltiplas dos processos de reciclagem;

IV - incentivar a prática da reciclagem de óleos e gorduras de origem vegetal ou animal e uso culinário, doméstico, comercial ou industrial, mediante suporte técnico, incentivo fiscal e concessão de linhas de crédito para pequenas empresas, que operem na área de coleta e reciclagem pertinentes;

V - favorecer a exploração econômica da reciclagem de óleos e gorduras de origem animal ou vegetal e de uso culinário, desde a coleta, transporte e revenda, até os processos industriais de transformação, de maneira a gerar empregos e renda a pequenas empresas.

O óleo de cozinha pode ser considerado tanto um resíduo domiciliar quando um resíduo especial visto o potencial de degradação que representa, portanto, cabe enquadrá-lo



como um resíduo especial, buscando um cuidado maior com este resíduo, uma vez que não pode ter a mesma destinação de outros resíduos domiciliares, como papéis, embalagens, entre outros.

Sabe-se que a quantidade de 1 litro de óleo é suficiente para tornar não potável cerca de 1 milhão de litros de água, o que é a quantidade de água consumida por um ser humano adulto por aproximadamente 14 anos de vida. Portanto, torna-se incorreta a ação de despejar óleo de cozinha já utilizado pelo ralo da pia bem como o seu despejo diretamente no solo. Se despejado pelo ralo, o óleo pode vir a causar entupimento nas redes de esgoto, bem como o refluxo do próprio esgoto, por exemplo. O despejo do óleo diretamente no solo, também pode vir a alcançar as águas subterrâneas alterando suas características, ou ainda, pode vir a gerar inundações, visto que o óleo altera as condições de permeabilidade do solo.

A coleta de óleos de cozinha pode ser feita através de recipientes como garrafas PET, vidros ou bombonas e destinadas até os pontos de coleta coletivos. A Figura 5.25 apresenta um sistema de coleta de óleo de cozinha.



Figura 5.25 – Acondicionamento e descarte de óleo de cozinha

#### 5.19.5 LÂMPADAS

A fabricação de lâmpadas implica na utilização de algumas substâncias que são bastante tóxicas, seja nas lâmpadas de vapor de mercúrio quanto nas lâmpadas fluorescentes. A quebra de uma lâmpada fluorescente acarreta na liberação de poeira fosforosa que contém diferentes metais, entre os quais: vapor de mercúrio, componentes revestidos com óxidos de metais pesados e também soldas de chumbo. É necessário que as lâmpadas sejam separadas dos resíduos orgânicos e dos materiais recicláveis como vidro, papel e plásticos, pois se as lâmpadas tiverem uma disposição inadequada os metais



constituintes das mesmas podem vir a contaminar o solo, as águas superficiais e subterrâneas.

As lâmpadas fluorescentes tiveram seu consumo aumentado no Brasil depois do apagão de energia elétrica, dados da Associação Brasileira da Indústria de Iluminação (ABILUX). Estas lâmpadas ajudaram aos consumidores se manter dentro dos limites de consumo e são divulgadas como opção na redução do consumo e energia elétrica.

Segundo a Norma ABNT NBR 10.004 os resíduos de lâmpadas de mercúrio são classificados como resíduos perigosos – Classe I, pois apresentam concentrações de mercúrio e chumbo que excedem os limites regulatórios estabelecidos por norma.

A Lei nº 10.888, do Estado de São Paulo, dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano que contenham metais pesados e dá outras providências. Para fins do cumprimento desta lei, entende-se por produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e frascos de aerossóis em geral.

Estes produtos, quando descartados, deverão ser separados e acondicionados em recipientes adequados para destinação específica.

Os fabricantes, distribuidores, importadores, comerciantes ou revendedores de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano deverão ser responsáveis pelo recolhimento, pela descontaminação e pela destinação final destes resíduos, o que deverá ser feito de forma a não violar o meio ambiente.

Os recipientes de coleta devem ser instalados em locais visíveis e, de modo explícito, deverão conter dizeres que venham alertar e despertar a conscientização do usuário sobre a importância e necessidade do correto fim dos produtos e os riscos que representam à saúde e ao meio ambiente quando não tratados com a devida correção. A Figura 5.26 apresenta um recipiente e o coletor de lâmpadas usadas em Valinhos.



Figura 5.26 – Coletor de lâmpadas usadas

#### 5.19.6 ELETROELETRÔNICOS

São os Resíduos de Equipamentos Elétricos Eletrônicos (EEE) chamados popularmente no Brasil de lixo eletrônico ou tecnológico. É composto por restos de equipamentos de informática e comunicação (computadores, impressoras, telefones, faz, etc.); de grandes aparelhos caseiros (fogões, geladeiras, etc. com sistema digital); de pequenos aparelhos caseiros (torradeiras, aspiradores, etc.); de esportes e lazer (brinquedos eletrônicos, equipamentos de ginástica, etc.); de aparelhos e instrumentos médicos e de vigilância.

São milhares de itens concebidos para facilitar a vida moderna e que são praticamente descartáveis, uma vez que ultrapassados em períodos cada vez mais breves.

Esses produtos podem ser uma fonte valiosa para a reciclagem de matérias-primas, quando tratados apropriadamente; caso contrário, são altamente tóxicos. Por exemplo, um típico monitor de computador pode conter até 25% do seu peso em chumbo.

A legislação brasileira trata os resíduos pelo elemento contaminante e determina o seu tratamento, porém apenas alguns manufaturados dispõem de normas legais de descarte, como as pilhas e baterias tratadas anteriormente que são recebidas pelos fabricantes sem custo para o consumidor. A maioria dos produtos ainda não dispõe de leis específicas e tem seu custo ambiental pago pelo usuário.

Por conta de desinformação, apesar de conterem resíduos tóxicos, monitores e reatores são vendidos como sucata e, o que não é reaproveitado (vidro, chumbo, fósforo, entre outros) vai parar no aterro sanitário,

O mercado da informática cresceu vertiginosamente nos últimos anos, e o lixo





também. Os resíduos eletrônicos estão entre as categorias de detritos com o maior crescimento no mundo, e hoje, atingem a marca de 40 milhões de toneladas anuais.

No Brasil, 10 milhões de equipamentos novos chegam às lojas todos os anos e, sem leis que regulamentem o destino de resíduo tecnológico, cerca de um milhão de computadores são jogados fora anualmente. Os mais antigos contêm altas taxas de produtos químicos venenosos ou metais pesados como o mercúrio, o cádmio e o chumbo. Quando incinerados, lançam gases tóxicos no meio ambiente, e o risco de vazamento dessas toxinas e metais é altíssimo.

A Figura 5.27 a seguir apresenta exemplos de resíduos tecnológicos e retrata a situação atual dos geradores quanto à disposição final no que diz respeito à falta de informações sobre o correto encaminhamento destes produtos eletrônicos.



Figura 5.27 – Computadores obsoletos dispostos incorretamente

## 5.20 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Um dos grandes problemas enfrentados hoje é sobre a questão da destinação dos resíduos sólidos, visto que, quando descartados inadequadamente no ambiente, são responsáveis por alterações no solo, na água e no ar, além de possíveis danos a diversas formas de vida (COSTA E. , 2004).

Dados levantados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2002) mostram que a disposição de resíduos na forma de lançamento a céu aberto representa a modalidade mais utilizada na maioria dos municípios com população inferior a 10 mil habitantes, ou seja, cerca de 50 % dos municípios brasileiros.

Conforme a Tabela 5.18 estima-se que apenas 39% dos municípios brasileiros fornecem destino e tratamento adequado aos RSU. Este problema torna-se mais acentuado



quando é analisada a grande quantidade de municípios situados nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste que destinam os resíduos de maneira inadequada. Nas demais regiões, embora ainda exista uma quantidade expressiva de municípios onde a destinação final de RSU é inadequada, a maioria desses municípios já possui aterros controlados, o que indiretamente representa uma melhor conscientização do problema (ABRELPE, 2007).

**Tabela 5.18 – Dados da disposição final dos RSU coletados no Brasil**

Região	Municípios com destinação adequada	Municípios sem destinação adequada	Destinação adequada (%)
Norte	67	382	14,8
Nordeste	448	1345	25,0
Centro-Oeste	163	303	35,0
Sudeste	789	879	47,3
Sul	691	497	58,1
Brasil	2158	3406	38,6

Fonte: ABRELPE-2007 - Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais

A seguir serão descritas as principais formas de destinação final de resíduos sólidos.

### 5.20.1 ATERROS SANITÁRIOS

Aterros sanitários são considerados como uma solução prática e relativamente barata de disposição final de resíduos urbanos, industriais, serviços de saúde (inclusive de resíduos que poderiam ser reciclados). Todavia demandam grande área de terra, onde o lixo é depositado. Após o esgotamento do aterro, essas áreas podem ser descontaminadas e utilizadas para outras finalidades.

Todavia, se o aterro não for adequadamente impermeabilizado e operado, constitui-se em fator de poluição ambiental e contaminação do solo, das águas subterrâneas e do ar. A poluição se deve ao processo de decomposição da matéria orgânica, que gera enorme quantidade de chorume (fluido que se infiltra para o solo e nos corpos d'água) e biogás, compostos de metano e outros componentes tóxicos.

A construção do aterro sanitário requer a instalação prévia de mantas impermeabilizantes, que impedem a infiltração do chorume no solo e no lençol freático. O líquido que fica retido no aterro, o chorume, é então conduzido até um sistema de tratamento de efluentes para posterior descarte em condições que não agridam o meio



ambiente. É possível observar na Figura 5.28 um exemplo de aterro sanitário, este, localizado no distrito de Perus, no município de São Paulo, e atualmente se encontra desativado.



**Figura 5.28 – Aterro sanitário Bandeirantes.**

### 5.20.2 LIXÕES

"Lixão", vazadouro ou descarga de resíduos a céu aberto é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga do lixo sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública.

No "lixão" não há nenhum controle quanto aos tipos de resíduos depositados. Resíduos domiciliares e comerciais de baixa periculosidade são depositados juntamente com os industriais e hospitalares, de alto poder poluidor. A presença de catadores, que geralmente residem no local, e de animais (inclusive a criação de porcos), os riscos de incêndios causados pelos gases gerados pela decomposição dos resíduos constituem riscos associados aos lixões.



Figura 5.29 – Lixão localizado próximo à Praia da Baleia, no Litoral Norte de São Paulo.

### 5.20.3 COMPOSTAGEM

A compostagem é um processo de preparo de fertilizante natural, o húmus, a partir de resíduos orgânicos, como restos de comida, esterco, e até mesmo lodo de ETE's. O composto orgânico resultante pode ser aplicado no solo para melhorar suas características, sem riscos ao ambiente. Todo o processo envolve transformações extremamente complexas de natureza bioquímica, realizadas por milhões de micro-organismos do solo que têm na matéria orgânica *in natura* sua fonte de energia, nutrientes minerais e carbono. O emprego de composto orgânico em uma propriedade é uma forma de reduzir o uso de insumos industrializados, priorizando os recursos naturais.

O processo de compostagem envolve uma população bastante heterogênea de micro-organismos (bactérias, fungos, etc.), bem como de organismos maiores, como a minhoca. Cada fase é caracterizada pela ação destes organismos em certa temperatura. A etapa de degradação ativa é necessariamente termofílica, visto que ocorre nesta etapa a ação de micro-organismos termófilos (que se encontram ativos em temperaturas entre 45 e 65°C), essa faixa de temperatura deve ser mantida, pois elimina micro-organismos patogênicos, e é também neste primeiro momento que ocorre a decomposição da matéria orgânica que é mais facilmente degradável, como os carboidratos. Esta fase dura em torno de 45 dias em sistemas de compostagem acelerada e 60 dias nos sistemas de compostagem natural.

A fase seguinte é a maturação ou cura, e caracteriza-se pela presença de micro-





organismos mesófilos (presentes em temperaturas entre 20 e 45°C) com a temperatura em torno de 30 a 45°C e caindo para 25 a 30°C no final do processo. Nesta etapa também, a celulose e a lignina são transformadas em substâncias húmicas, pela ação, principalmente, das minhocas. A coloração do composto se torna mais escura, sem odor inicial e com uma aparência de terra molhada. Esta etapa dura por volta de 30 dias, e é de extrema importância, uma vez que se o composto for utilizado e não estiver devidamente curado, pode ser tóxico e levar a proliferação de micro-organismos patogênicos.

O uso do composto orgânico estimula o desenvolvimento das raízes das plantas, que se tornam mais capazes de absorver água e nutrientes do solo; aumenta a capacidade de infiltração e retenção de água, reduzindo a erosão; contribui para diminuição da acidez do solo; melhora a estrutura do solo e sua capacidade de retenção e fornecimento de nutrientes de forma gradativa, favorecendo a reprodução de micro-organismos benéficos às culturas agrícolas. A Figura 5.30 mostra um exemplo de uma leira de compostagem, a leira é, basicamente, a pilha onde é feita a deposição e composição da matéria orgânica.



**Figura 5.30 – Exemplo de uma leira de compostagem.**

A prática da compostagem trás consigo alguns benefícios, como a diminuição dos resíduos enviados para os aterros sanitários, permite também que o composto produzido seja utilizado na agricultura como adubo e também pode ser realizada diretamente nas residências. Entretanto, há também algumas desvantagens, como a emissão de maus odores quando não realizada de forma adequada e o composto, quando não monitorado da forma devida, pode representar riscos à saúde.



#### 5.20.4 INCINERADORES

Incineradores reduzem o lixo a cinzas. São altamente poluidores, gerando dioxinas e gases de efeito estufa. É o método utilizado para a destruição de lixo hospitalar, que pode conter agentes causadores de doenças potencialmente fatais. No século passado até meados dos anos cinquenta era prática comum, o resíduo industrial e até a matéria orgânica serem eliminados com uso de grandes fornos por dissipação atmosférica das chaminés.



Figura 5.31 – Unidade de incineração situada no Arquipélago das Madeiras, em Portugal.

#### 5.20.5 BIOGASEIFICAÇÃO

A biogaseificação ou metanização é um tratamento por decomposição anaeróbica que gera biogás, formado por cerca de 50% de metano e que pode ser utilizado como combustível. O resíduo sólido da biogaseificação pode ser tratado aerobiamente para formar composto orgânico.

Dependendo de qual a finalidade de utilização do biogás, é necessário que seja feita uma purificação do gás, processo este que envolve uma remoção de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) e de ácido sulfídrico ( $\text{H}_2\text{S}$ ), por exemplo, e aumentando assim então o poder calorífico do biogás. Na Figura 5.32 é possível visualizar uma parte das instalações de uma usina de purificação de biogás provenientes de um aterro sanitário.





**Figura 5.32 – Instalações da usina de purificação.**

#### 5.20.6 CO-PROCESSAMENTO

Co-processamento é o sistema utilizado com o uso de resíduos industriais e/ou urbanos, no processo de fabricação do cimento, a fim de gerar energia e/ou recuperação de recursos e resultar na diminuição do uso de combustíveis fósseis e/ou substituição de matéria-prima.



**Figura 5.33 – Pneus picados a serem utilizados em coprocessamento em fábrica no Município de Cantagalo (RJ).**

#### 5.20.7 CONFINAMENTO PERMANENTE

O lixo altamente tóxico e duradouro, e que não pode ser destruído, como lixo



nuclear, precisa ser tratado e confinado permanentemente, e mantido em locais de difícil acesso, tais como túneis escavados a quilômetros abaixo do solo. Esse tipo de resíduo não é tratado.

A gestão de resíduos radioativos não é competência do Plano de Gerenciamento Integrado de resíduos Sólidos. A Lei 12.305 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos não se aplica aos rejeitos radioativos, que são regulados pela Lei 10.308 de 20 de novembro de 2001.



Figura 5.34 – Obra de isolamento do solo para confinamento de material radioativo, Índia.

## 6 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE VALINHOS

O município de Valinhos possui população estimada em 107.000 habitantes (IBGE, 2010), e tem como principal fonte de renda indústrias de diversos ramos. É também conhecida como a Capital do Figo Roxo, devido a extensa área de plantação dessa espécie ao longo de sua história.

### 6.1 A CIDADE DE VALINHOS

O Município de Valinhos está localizado na região metropolitana de Campinas, no interior do estado de São Paulo, juntamente com outros 19 municípios (Figura 6.1).



**Figura 6.1 – Localização do Município de Valinhos - SP**

A região é um promissor polo industrial com alto desenvolvimento econômico, com indústrias dos mais variados ramos, destacando-se a produção de plásticos, papel, artigos de informática, microeletrônica e metalurgia. Na cidade é apresentada em um mapa com a localização do município.

Os municípios limítrofes de Valinhos são Campinas, Morungaba, Itatiba, Vinhedo e Itupeva. Campinas é uma importante metrópole brasileira, sendo a décima cidade mais rica do país, além de conter o terceiro maior polo de pesquisa e desenvolvimento brasileiro, o que faz de Valinhos um local com alto potencial de novos investimentos.



Figura 6.2 - Municípios limítrofes a Valinhos

Com uma área de aproximadamente 150 Km<sup>2</sup>, a cidade conta com uma extensa produção de figo roxo e também de goiaba, sendo conhecida por muitos como a Capital do Figo Roxo.

A Tabela 6.1 lista uma síntese de informações sobre o Município de Valinhos.

Tabela 6.1 – Síntese de Informações Geográficas de Valinhos-SP

Síntese de Informações	Censo (ano)
Área Territorial (Km <sup>2</sup> )	148.11





População (hab.) 2010	106.968	2010	
População (hab.) 2000	82.973	2000	
Total de Homens	52.757 (49,32%)	2010	
Total de Mulheres	54.211 (50,68%)	2010	
População Urbana (hab.)	101.820 (95,19%)	2010	
População Rural (hab.)	5.148 (4,81%)	2010	
Eleitorado (Ind.)	70.317	2006	
Densidade (hab./km <sup>2</sup> )	722,22	2010	
PIB per capita (R\$)	29.520,31	2008	
Matrícula	Ensino Fundamental	15.902	2009
	Ensino Médio	4.891	
Estabelecimentos de Saúde-SUS (Um.)	25	2009	
Nascidos Vivos (Ind.)	1.112	2009	
Receitas Orçamentárias (R\$)	23.004.773.480	2008	
Despesas Orçamentárias (R\$)	19.343.797.230	2008	
Cadastro de Empresas (Um.)	4.258	2008	
Pessoal Ocupado (Ind.)	39.770		

Fonte: IBGE 2010 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

A pirâmide etária (Figura 6.3) é o gráfico que representa a estrutura de sexo e idade de uma população. Nesse tipo de gráfico, cada uma das metades representa um sexo; a base representa o grupo jovem (até 19 anos); a área intermediária ou corpo representa o grupo adulto (entre 20 e 59 anos); e o topo ou ápice representa a população idosa (acima de 60 anos). Na figura abaixo encontram-se as pirâmides etárias do município de Valinhos comparadas juntamente com as pirâmides de São Paulo e do Brasil.

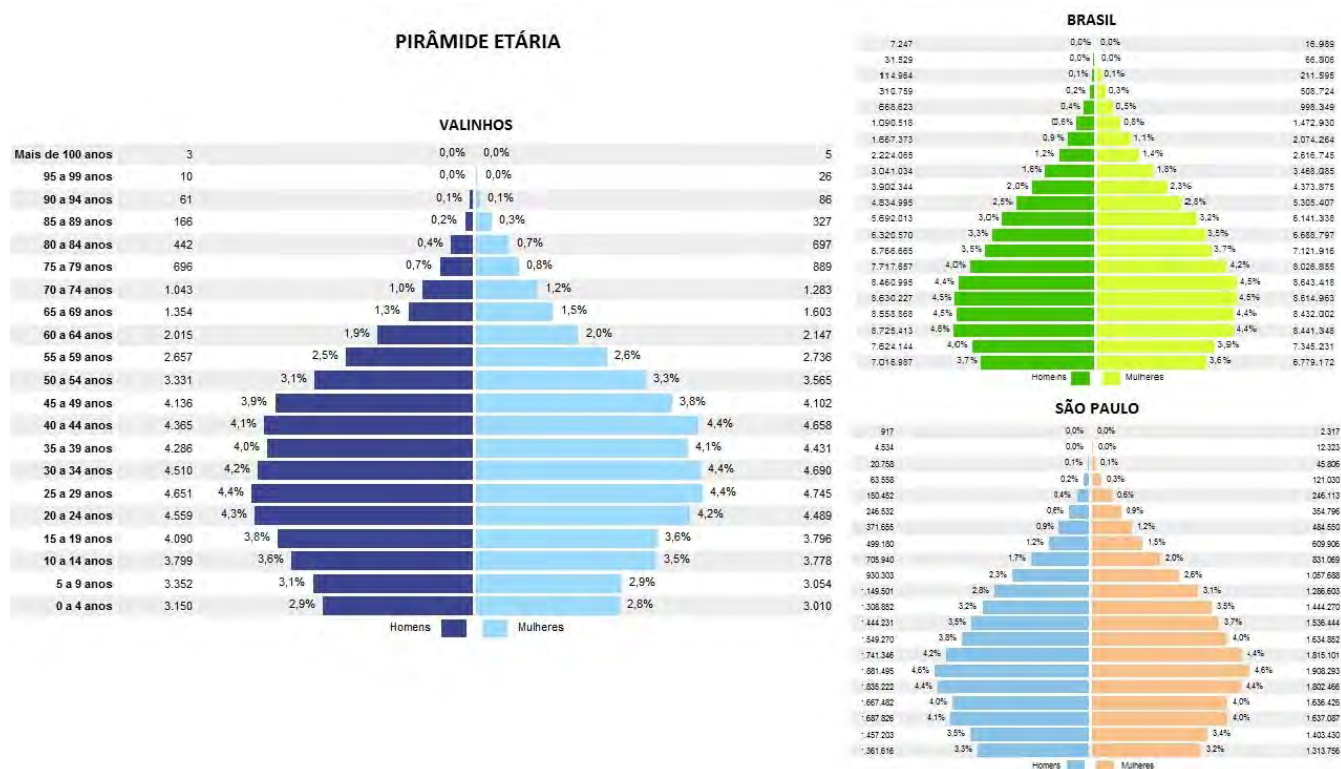


Figura 6.3 – Pirâmide Etária de Valinhos, São Paulo e Brasil. Fonte: IBGE 2010

As pirâmides etárias são usadas, não só para monitorar a estrutura de sexo e idade, mas como um complemento aos estudos da qualidade de vida, já que podemos visualizar a média do tempo de vida, a taxa de mortalidade, a taxa de natalidade e a regularidade, ou não, da população ao longo do tempo. Quanto mais alta a pirâmide, maior a expectativa de vida e, conseqüentemente, melhor as condições de vida daquela população.

## 6.2 HISTÓRICO

A colonização de Valinhos se iniciou no século XVI, a partir da chegada de bandeirantes da região, aventureiros de passagem para o “Caminho para Goias” em busca de pepitas de ouro que haveria nessa região. Estabeleceu-se na região o “Pouso de Pinheiros”, as margens do Ribeirão Pinheiros.

No ano de 1732, a região foi entregue em concessão de uma sesmaria a Alexandre Simões Vieira, porém o desenvolvimento da região se intensificou apenas no final do século XIX, com a chegada dos trilhos do trem e a intensificação da chegada de imigrantes europeus. A chegada da rede ferroviária na região promoveu a instalação de pequenas indústrias, com destaque a Unilever, Rigesa e Cartonificio.

Em 28 de Maio de 1896, a vila foi elevada a nomenclatura de Distrito da Paz, sendo





essa data considerada como a data oficial da fundação do Município.

No início do século XX iniciou-se o período da fruticultura de Valinhos, com a introdução da cultura de figo roxo, com mudas trazidas da Europa pelo imigrante Italiano Lino Buzatto. A cultura do figo foi uma importante atividade comercial da região principalmente após a crise de 1929, com a derrocada do café.

Na década de 1940, Valinhos apresentava um desenvolvimento significativo chegando a possuir mais de 400 prédios na região central do distrito, além de ruas calçadas, serviço de telefone, abastecimento de água e luz elétrica.

Em 1953 foi realizado um plebiscito municipal para a emancipação do distrito de Valinhos frente ao Município de Campinas, no qual a população decidiu pela emancipação, o que ocorrera no dia seguinte.

No dia 1º de Janeiro de 1955 tomaram posse o primeiro prefeito da cidade eleito por votação, Jerônimo Alves Corrêa, assim como os primeiros vereadores.

No dia 18 de março de 2005, Valinhos foi elevada à condição de Comarca, em cerimônia realizada no Fórum Municipal. Agora, a cidade está autônoma no que diz respeito aos serviços judiciários.

### 6.3 CARACTERIZAÇÃO DAS ATIVIDADES ECONÔMICAS E TURÍSTICAS

A caracterização da economia do Município de Valinhos se faz um instrumento importante para avaliação da geração de resíduos sólidos na cidade, uma vez que estes resíduos apresentam uma ligação tênue com as atividades econômicas ali realizadas.

Com um PIB a preços correntes de aproximadamente R\$ 3.107.958.000,00 e um PIB per capita a preços correntes de R\$ 29.520,31 (Tabela 6.2), a economia de Valinhos, será aqui discriminada em três tópicos (agricultura, indústria e comércio e serviços), e servirá então de embasamento para elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos desta cidade.

**Tabela 6.2 – PIB Valinhos**

<b>Descrição</b>	<b>Valor (R\$)</b>
Valor adicionado bruto da agropecuária a preços correntes	18.462.000
Valor adicionado bruto da indústria a preços correntes	1.122.975.000
Valor adicionado bruto dos serviços a preços correntes	1.473.012.000
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios a preços correntes	493.509.000
PIB a preços correntes	3.107.958.000
PIB per capita a preços correntes	29.520,31



<b>Descrição</b>	<b>Valor (R\$)</b>
Fonte: IBGE, 2008 em parceria com os Órgãos Estaduais de Estatística, Secretarias Estaduais de Governo e Superintendência da Zona Franca de Manaus - SUFRAMA.	

### 6.3.1 AGRICULTURA

A economia do Município de Valinhos esteve atrelada inicialmente à passagem dos trilhos da Companhia Paulista pelo Município, e também pela presença das fazendas de café. A abolição da escravidão em 1888 gerou um impacto na economia local, ocasionando a falta de mão de obra, o que impulsionou a ida de imigrantes italianos para a região, estimulando a agricultura.

Apesar da presença das fazendas de café na região, Valinhos tornou-se grande produtora de figo roxo. Este fruto, trazido pelo italiano Lino Busatto no início do século XX, tornou-se naquela época o carro-chefe da produção agrícola da cidade, fazendo com que esta ficasse conhecida nacionalmente como a Capital do Figo Roxo.

A crise do café em 1929 devido à quebra da bolsa de valores de Nova Iorque impulsionou ainda mais a produção do figo roxo, uma vez que os cafeicultores estavam afundados em dívidas e necessitavam vender suas terras, proporcionando assim que imigrantes italianos ampliassem a sua área de cultivo de figo. Já em 1939, foi realizada a primeira Festa do Figo, que tinha como objetivos escoar a produção e aumentar o consumo de figo na região, e também divulgar o Município como atração turística, e desde então, a festa continua sendo realizada anualmente tendo em 2011 a sua 62ª edição.



Figura 6.4 - Festa do Figo e Expogoiaba

Ainda em relação à agricultura, cabe citar a produção de goiaba pelo Município, a qual nos últimos anos superou a área plantada de figo. Algumas outras culturas desenvolvidas ainda são a de pêssego, caqui, manga e acerola.

Entretanto, a maior parte da arrecadação do Município é provinda de setores de indústria, comércio e serviços, sendo a fruticultura pouco expressiva a nível econômico, representando somente 5% da arrecadação. A decadência deste ramo da economia pode ser



atribuída à evolução de outros setores econômicos da cidade e também pela falta de mão de obra para expansão da produção.

### 6.3.2 INDÚSTRIAS

O início da industrialização em Valinhos se deu com uma fábrica de sabão fundada pelo imigrante italiano Miari. Como a fábrica não havia sido um empreendimento bem sucedido, algum tempo depois, Miari opta por vender a fábrica e retornar à Itália. A fábrica, em posse de outro imigrante italiano, José Milani e do Sr. Maranini, inicia a prosperar. Seria este então o início da Companhia Gessy, adquirida pela multinacional Unilever, empresa anglo-holandesa, em 1961.

Há ainda outras indústrias que se instalaram em Valinhos nos anos seguintes:

- ✓ Cartonificio Valinhos S/A (empresa do ramo de papel e papelão), fundada por Ferruccio Celani em 1934.
- ✓ Gerin e Focesi (fábrica de papelão) instalada no centro de Valinhos em 1943, posteriormente comprada por uma empresa norte-americana, sendo então renomeada para Rigesa S/A.
- ✓ Equipamentos Clark (produção de componentes e sistemas elétricos, hidráulicos, automotivos, entre outros) em 1959, a qual foi comprada em 1996 pela Eaton LTDA. Atualmente conta com 2.366 funcionários na unidade de Valinhos.

Atualmente o Município de Valinhos abriga mais de 300 indústrias, e de acordo com um levantamento feito de 2004 pela Prefeitura Municipal de Valinhos, algumas das maiores arrecadações da prefeitura com o ISSQN (Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza) provém da Eaton LTDA (1º), Rigesa Celulose, Papel e Embalagens Ltda – Filial (5º), Unilever Besfoods Brasil Ltda – Filial (11º) e Cartonificio Valinhos S/A (16º).

É interessante citar também a proximidade do Município com grandes rodovias do Estado de São Paulo e com o Aeroporto Internacional de Viracopos em Campinas, sendo este o maior de cargas do País, o que facilita o escoamento da produção da cidade.

A Prefeitura Municipal de Valinhos ainda oferece um programa de incentivo fiscal e tributário, o Prodeval (Programa de Desenvolvimento Econômico de Valinhos), programa este que oferece incentivo às empresas que queiram se instalar na cidade ou ainda ampliar suas instalações. Entretanto, um dos requisitos do Prodeval, é de que 70% da



mão de obra das empresas beneficiadas pelo programa sejam valinhenses.

O programa vem cumprindo seu objetivo, se analisada a arrecadação de impostos, neste caso o comparativo é feito pelo ISSQN, e constata-se que de julho de 2004 até julho de 2007 ocorreu um aumento de 131,83% na arrecadação deste imposto pelo Município, fato atribuído em parte ao Prodeval.

Por fim, cabe ressaltar ainda que cerca de 45% dos vínculos empregatícios de Valinhos eram provenientes do setor industrial.

### 6.3.3 COMÉRCIO E SERVIÇOS

Os habitantes de Valinhos têm à sua disposição uma gama variada de serviços e, principalmente, comércio, pelo fato deste município estar inserido na Região Metropolitana de Campinas.

Dentre os serviços oferecidos pelo Município de Valinhos, na área da educação há 56 escolas públicas, 25 particulares, mais uma faculdade com 7 cursos superiores e 17 cursos de pós-graduação, bem como escolas técnicas (Escola de Comércio, SESI e SENAI).

Em relação à saúde, Valinhos conta com um hospital filantrópico (Santa Casa de Misericórdia), há também o Centro de Atendimentos de Urgências e Especialidades (CAUE), mais 15 unidades básicas de saúde, além de uma farmácia pública, um centro público de fisioterapia e um laboratório de análise clínica.

Na questão de transporte, o Município de Valinhos conta com uma frota de carros estimada em 50.000 carros, o que equivale a quase 1 carro para cada dois habitantes. Há ainda o transporte coletivo, que é feito através de 23 linhas de ônibus municipais e ainda por outras 15 linhas intermunicipais.

O turismo em Valinhos apresenta duas vertentes, uma que tende ao turismo de negócios e outra ao agroturismo. O primeiro ocorre devido à proximidade entre Valinhos e Campinas, sendo que esta última apresenta-se como destaque nas transações de negócio no país, o que leva alguns empreendedores a buscarem Valinhos para se hospedarem. Este tipo de turismo é extremamente interessante, uma vez que estes turistas permanecem pouco tempo no município e ainda gastam cerca de 3 vezes mais por dia do que os turistas de lazer.

O agroturismo também apresenta um quadro favorável no Município, dada a existência de mais de 400 chácaras que produzem uma grande variedade de frutas onde os



visitantes podem, através de passeios monitorados, conhecer e acompanhar o processo de desenvolvimento de algumas frutas, doces, licores e vinhos.

Acolhendo cerca de 15% dos trabalhadores de Valinhos (dados de 2005), o comércio na cidade apresenta-se razoavelmente bem desenvolvido, cabe citar que há na cidade 5 hotéis, 12 agências bancárias, 5 centros comerciais, entre outros estabelecimentos.

#### 6.4 CARACTERIZAÇÃO FISIAGRÁFICA

A seguir serão apresentados aspectos do relevo, e da formação do solo da região em que se situa o Município de Valinhos.

##### 6.4.1 ASPECTOS FÍSICOS E GEOMORFOLÓGICOS

O município de Valinhos está situado na zona de transição entre o planalto Atlântico, sub-zona do planalto de Jundiaí, e a depressão Periférica, sub-zona do médio Tietê. A Figura 6.5 apresenta um resumo da geomorfologia do município (ANEXO 1).

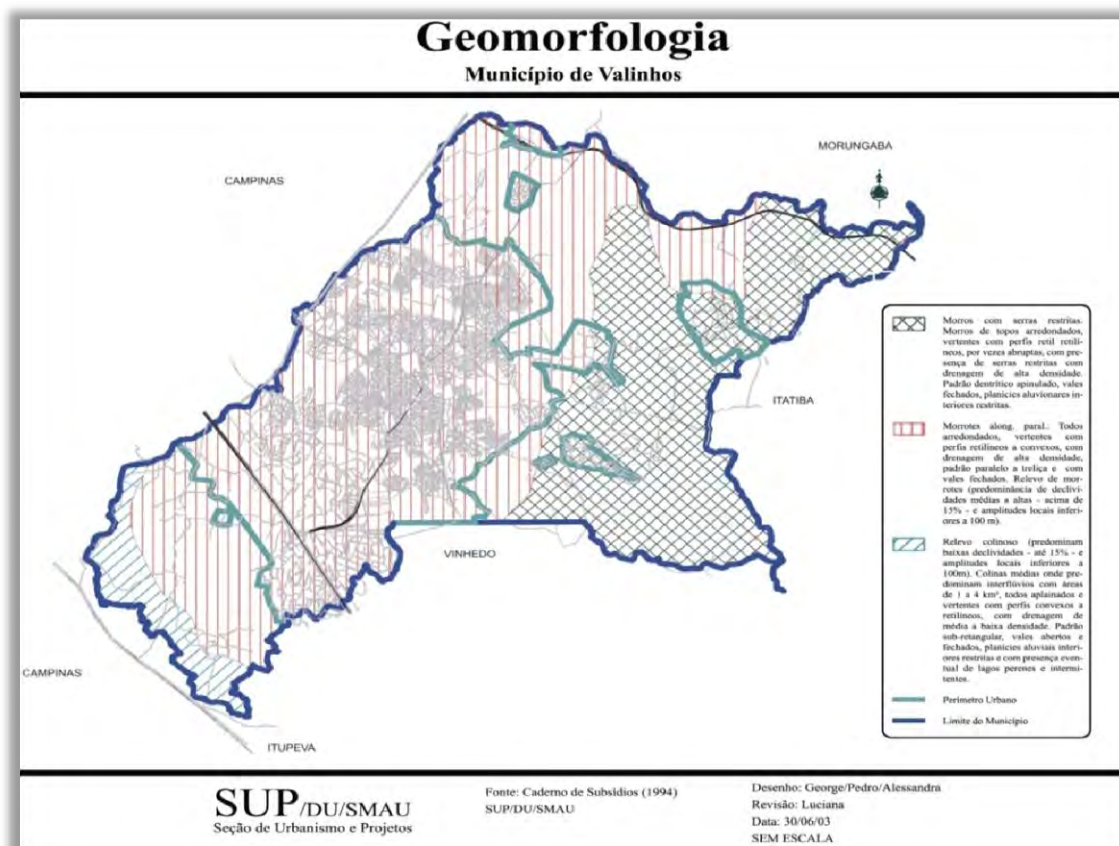


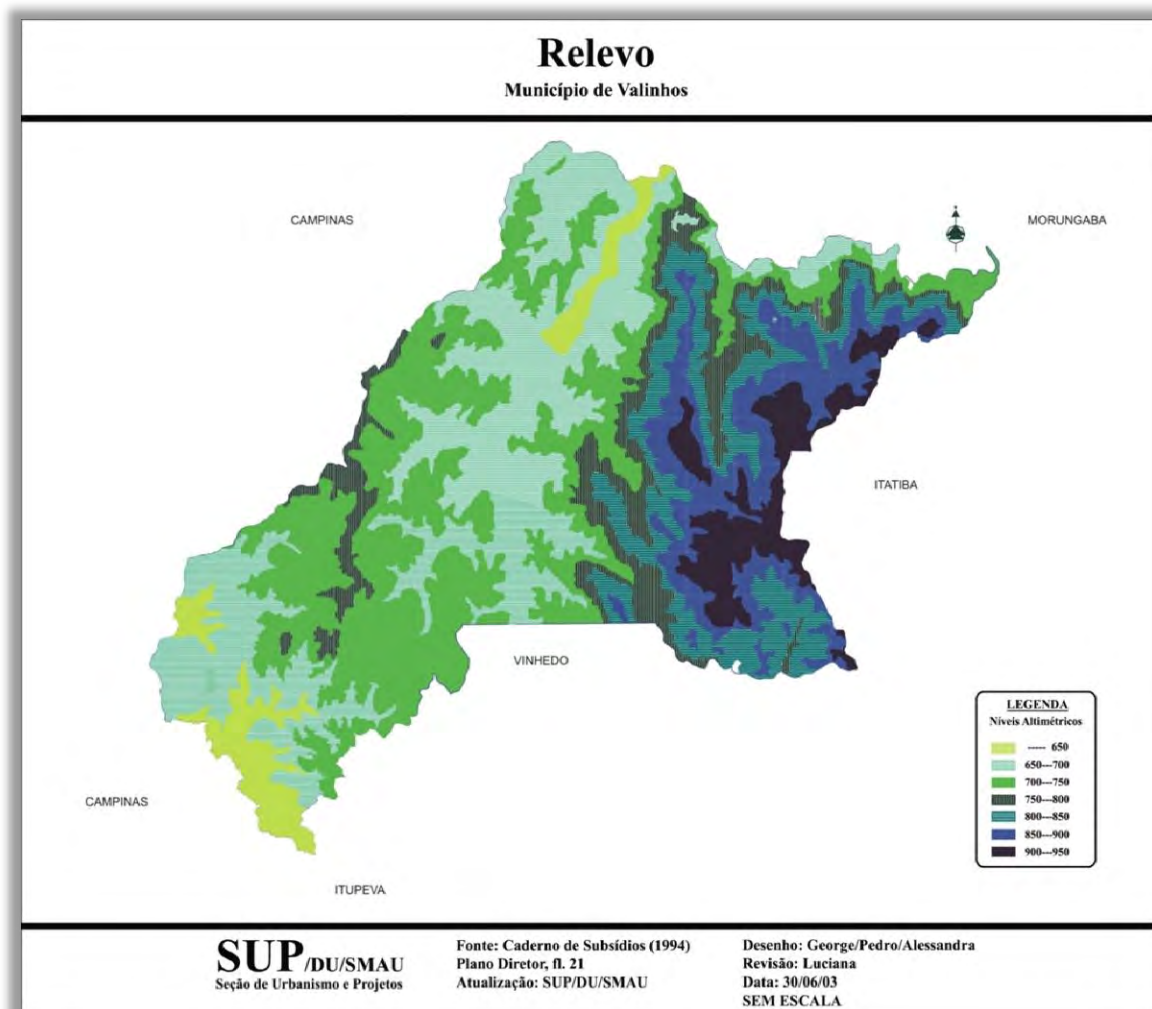
Figura 6.5 – Mapa Geomorfológico de Valinhos. Fonte: PD III de 2004 – Prefeitura de Valinhos

O relevo de Valinhos é caracterizado pela presença de morros e morrotes com





declividade média de 15%. O relevo fortemente acidentado é formado pelos últimos contrafortes da Serra da Mantiqueira. Possui Altitude média de 600m a 650m, próximo aos cursos da água e de 850m a 950m nos topos mais elevados, como na Serra dos Cocais. A Figura 6.6 apresenta o mapa hipsométrico do município (ANEXO 3).



**Figura 6.6 – Mapa hipsométrico. Fonte: PD III de 2004 – Prefeitura de Valinhos**

Quanto aos solos, em Valinhos ocorre o Podzólico vermelho amarelo, o Podzólico Vermelho Amarelo Orto (PV), que ocupa 45% da área total do Município e localiza-se no Planalto Atlântico, os solos Podzolizados com cascalho, que ocupam 40% da área total do Município, e ocorre no Planalto Atlântico o Latossolo Vermelho Amarelo, Latossolo Vermelho Amarelo Orto (LV) e finalmente o Litosol.

## 6.5 CLIMA

No Município de Valinhos predominam os tipos climáticos Cfa e Cfb:





- ✓ Cfb - Clima temperado, com verão ameno. Chuvas uniformemente distribuídas, sem estação seca e a temperatura média do mês mais quente não chega a 22°C. Precipitação de 1.100 a 2.000 mm Geadas severas e frequentes, num período médio de ocorrência de dez a 25 dias anualmente. Esse tipo de clima predomina no Estado de São Paulo (Ventura 1964);
- ✓ Cfa - Clima subtropical, com verão quente. As temperaturas são superiores a 22°C no verão e com mais de 30 mm de chuva no mês mais seco. Esse tipo de clima predomina no sudoeste do Estado de São Paulo (Ventura 1964);

As oscilações médias de temperatura variam entre a máxima de 31°C e a mínima de 21°C. Apresenta precipitação pluviométrica média de 1.533,8 mm/ano. A Figura 6.7 apresenta um mapa com distribuição pluviométrico do Estado de São Paulo (ANEXO 5).

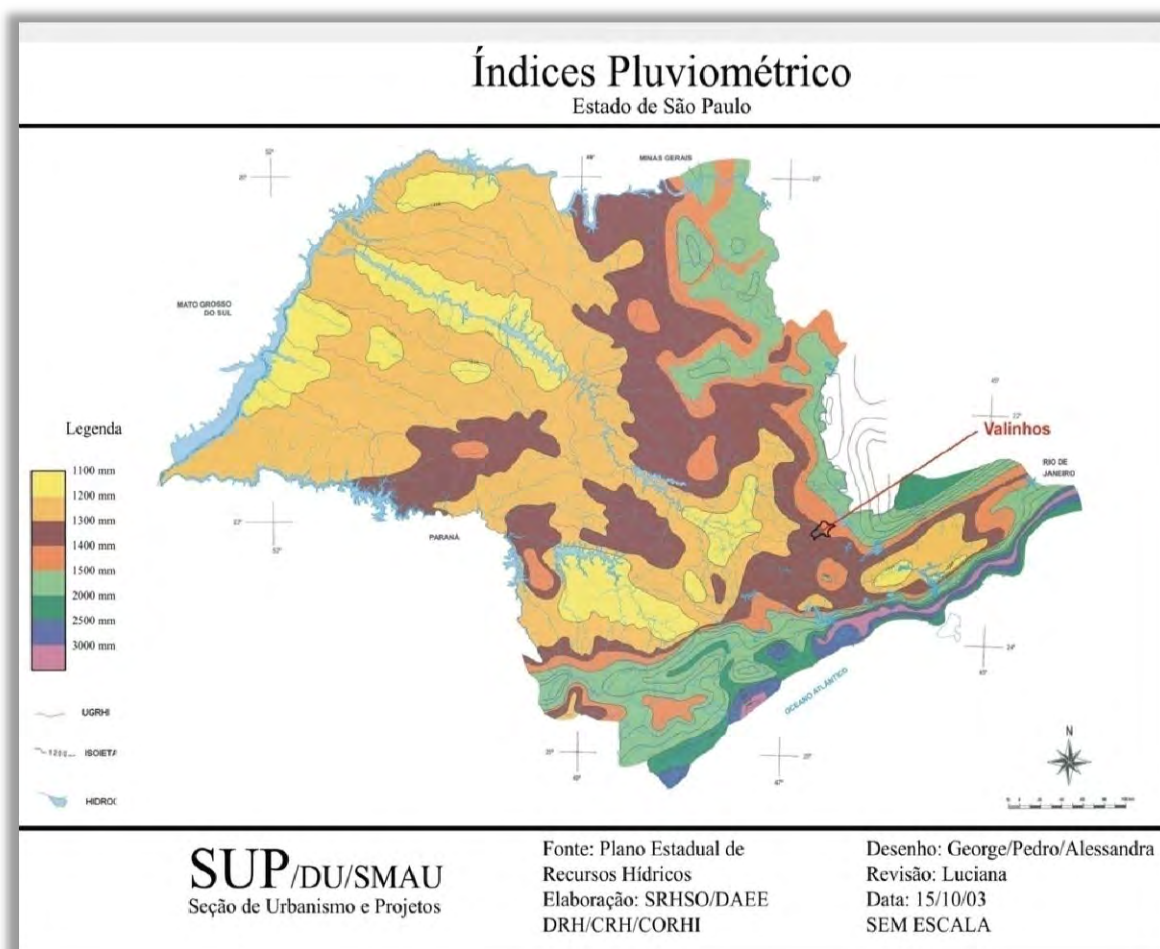
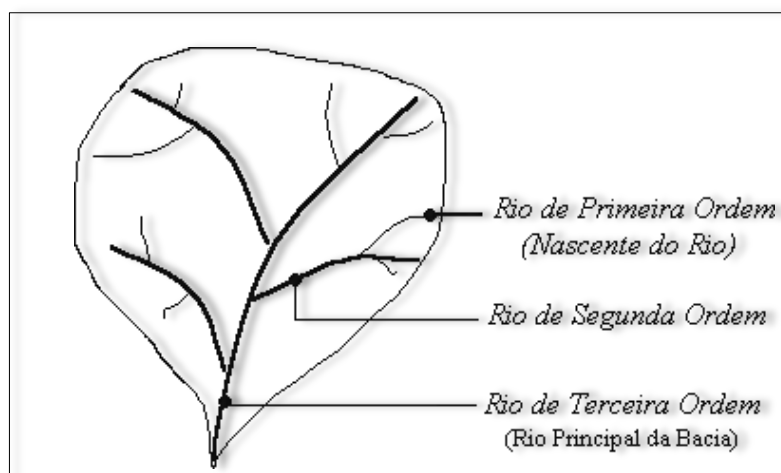


Figura 6.7 – Índice Pluviométrico. Fonte: PD III de 2004 (Prefeitura de Valinhos)

## 6.6 HIDROGRAFIA



A bacia hidrográfica pode ser definida como um conjunto de terras drenadas por um rio principal, seus afluentes e subafluentes, formando uma rede de drenagem. A ideia de bacia hidrográfica está associada à noção da existência de nascentes, divisores de águas, topo de morros, e características dos cursos de água, primeira ordem, segunda ordem, terceira ordem, etc. A Figura 6.8 apresenta um esquema de hierarquia fluvial.



**Figura 6.8 – Hierarquia Fluvial**

A Lei 9.433/97 estabelece que a bacia hidrográfica é a unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Os Comitês de Bacias Hidrográficas, órgãos regionais de caráter deliberativo e normativo, são os fóruns de decisão das ações a serem implementadas na sua área de abrangência.

Os Comitês, com representação do Estado, Municípios, Sociedade Civil e usuários de Recursos Hídricos, analisam, propõem, debatem e aprovam o Plano de Bacia Hidrográfica e as proposições das Agências de Bacia Hidrográfica, em especial, os valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos, o plano de aplicação dos recursos disponíveis, o rateio de custo das obras de uso múltiplo, de interesse comum ou coletivo e o enquadramento dos cursos d'água.

O Município de Valinhos está inserido na bacia hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari, e Jundiá (Bacia PCJ). A Figura 6.9 apresenta a bacia PCJ composta por 7 sub-bacias. Valinhos pertence à sub-bacia do Rio Atibaia.

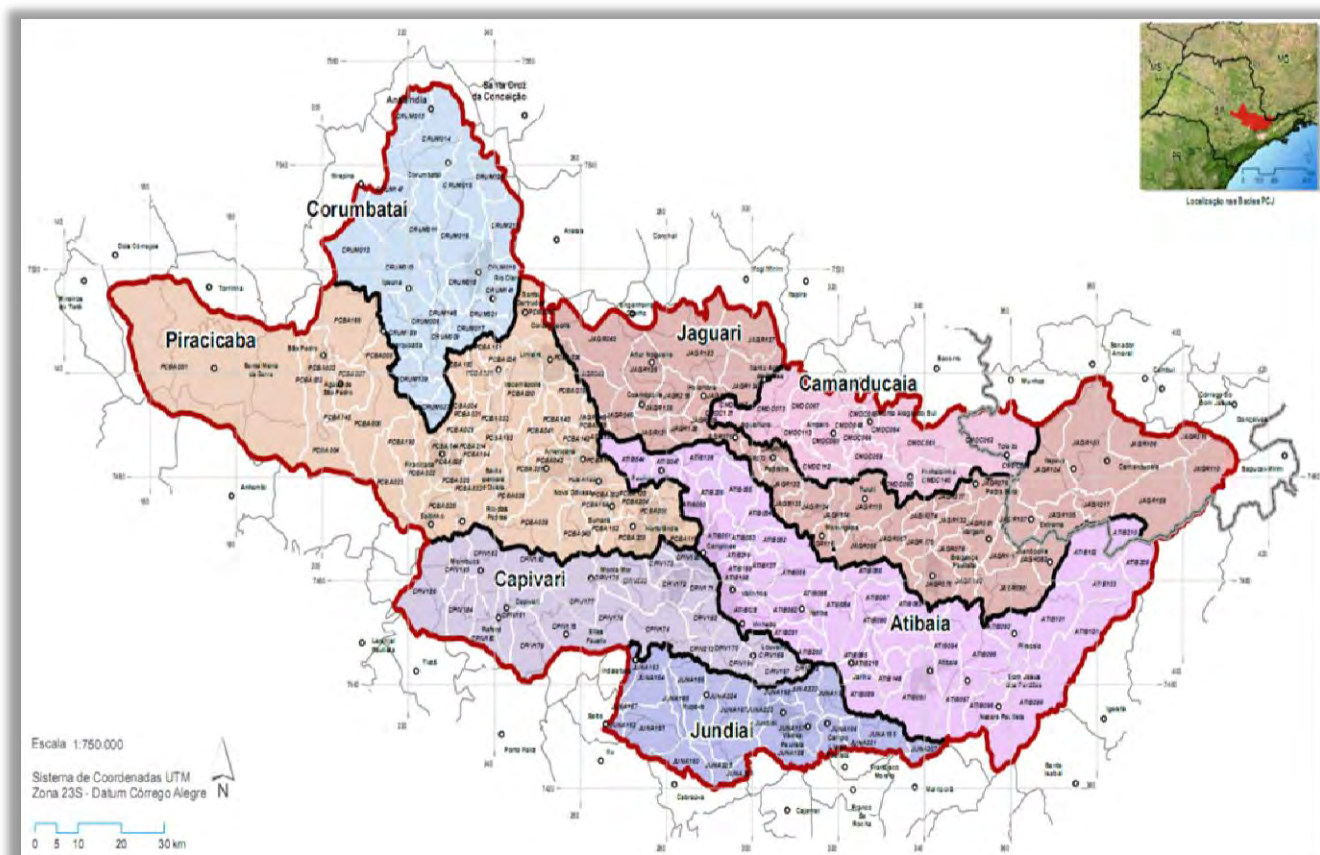


Figura 6.9 – Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá. Fonte: Comitê Bacia PCJ.

O Rio Pinheiros é o principal rio que corta Valinhos. O município possui uma série de rios e córregos que nascem e/ou cortam o mesmo. A Figura 6.10 apresenta os recursos hídricos existentes em Valinhos (ANEXO 4), os pontos de captação d'água para abastecimento público, as sub-bacias de contribuição pluvial, bem como os divisores de bacias (topo de morro).

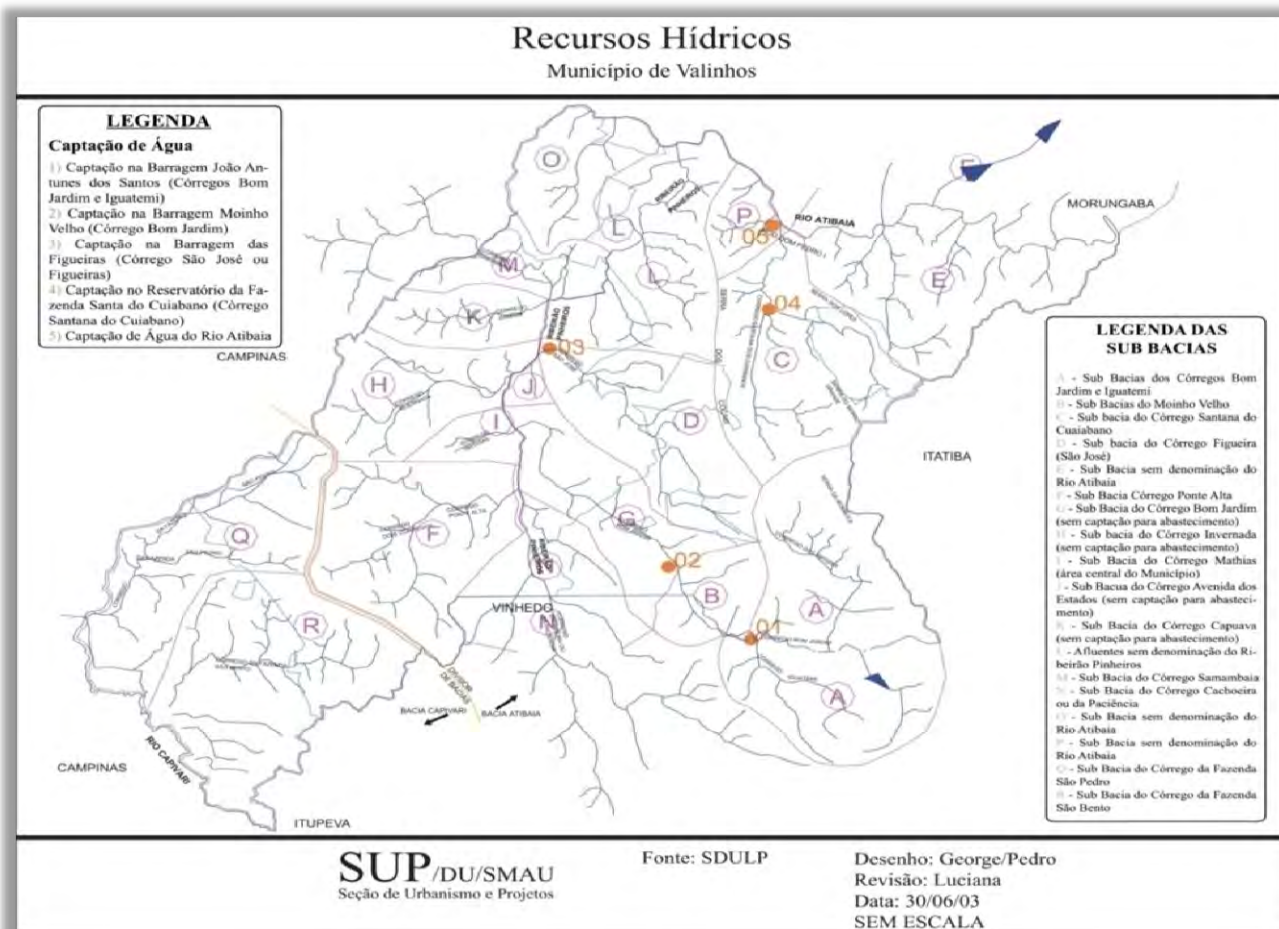


Figura 6.10 – Recursos Hídricos. Fonte: PD III de 2004 (Prefeitura Municipal de Valinhos)

## 6.7 CARACTERÍSTICAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

Entre as décadas de 50 e 70, o município apresentava um perfil de cidade de veraneio ou de fim de semana, com a ocupação de boa parte do seu território por chácaras de recreio, sendo que estas chácaras foram realmente significativas na forma de ocupação da cidade. A Tabela 6.3 lista um resumo da ocupação do solo de Valinhos ao longo dos anos.

Tabela 6.3 – Parcelamento do solo – Unidades criadas no Município de Valinhos. 1951-2000.

Período	Unidades Urbanas	Chácaras de Recreio	
	Nº de unidades urbanas criadas	Nº de unidades criadas	%
Até 1950	1.736	---	---
1951 - 1960	7.648	2.186	28,6
1961 - 1970	2.712	1.347	49,7
1971 - 1980	7.305	2.100	28,8





Período	Unidades Urbanas	Chácaras de Recreio	
1981 - 1990	3.868	13	0,03
1991 - 2000	8.783	---	---

Fonte: Sciota, 2002 apud Seção de Urbanismo e Projeto - PMV. 2000

A forma como se deu a ocupação urbana do solo de Valinhos ocorreu de forma desordenada em um primeiro momento, com núcleos implantados fora das áreas disciplinadas por lei de zoneamento, distantes da malha urbanizada e com isso não contemplados com infraestrutura viária, de abastecimento de água, tratamento de esgotos sanitários ou disposição de resíduos sólidos. Este processo de ocupação desordenada do solo trouxe algumas consequências para o município, como ligações viárias estranguladas e lançamento de esgoto *in natura* diretamente no Ribeirão Pinheiro.

Com avanço da ocupação desordenada de Valinhos, surgiu a necessidade de elaboração de um Plano Diretor municipal. Em 1973 foi aprovado o primeiro Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Valinhos (PDDI), bem como a primeira lei de Uso e Ocupação de Solo. A evolução populacional do município a partir da década de 70 e as instalações de condomínios fechados influenciaram na elaboração de um segundo plano diretor em 1994 (PD II). Com a criação da região metropolitana de Campinas em 2000, composta por 19 municípios, incluindo Valinhos, houve uma supervalorização do ramo imobiliário da região, fazendo-se necessário a elaboração de um terceiro e novo Plano Diretor (PD III), que entrou em vigor em 21 de dezembro de 2004, através da lei nº 3841, tendo como objetivo: *“estabelecer o regime urbanístico, levando em conta o pleno desenvolvimento da função social do Município, a distribuição mais justa e racional dos serviços públicos no Município, a criação de melhores condições de vida, o desenvolvimento econômico e a preservação do meio ambiente natural e construído, de forma a assegurar a constante melhoria do bem-estar de seus habitantes”*.

Na política de desenvolvimento do Município destacam-se dentro do planejamento municipal os seguintes itens que são objetos do Plano Diretor de Valinhos (PD III):

- ✓ Execução de obras e utilização de edificações;
- ✓ Parcelamento do solo;
- ✓ Uso e ocupação do solo.

A Figura 6.11 apresenta a evolução urbana do município ao longo da criação dos planos diretores.

Atualmente, percebe-se que as áreas rurais com atividades agrícolas ou terras



agricultáveis vêm perdendo espaço para loteamentos e condomínios fechados. Pode-se atribuir a esta ocorrência a crescente demanda migratória formada, principalmente, por famílias de classe alta em busca de melhor qualidade de vida do que a oferecida nas metrópoles.

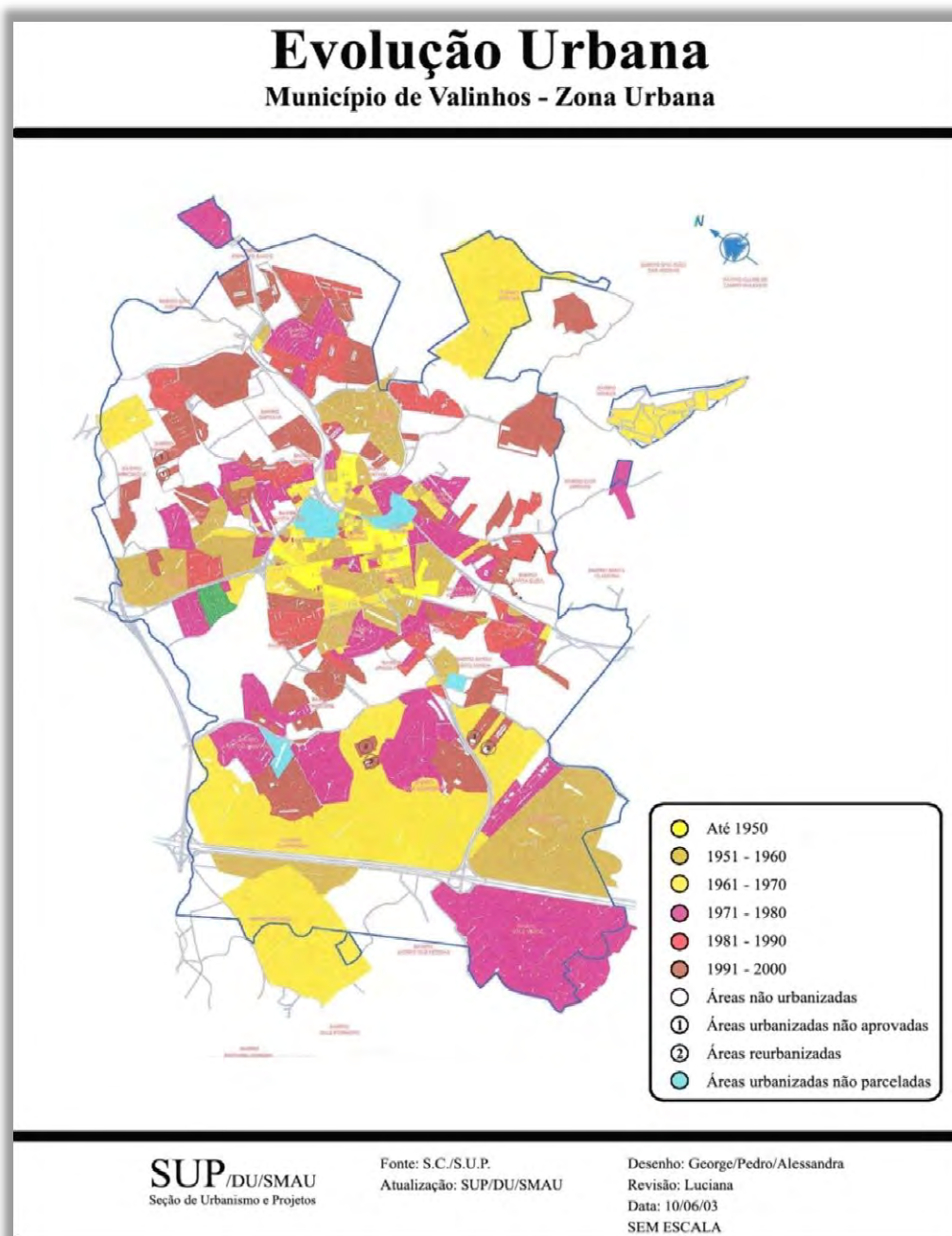


Figura 6.11 – Evolução da População Urbana. Fonte: PDIII, Prefeitura de Valinhos.

A

Figura 6.12 e a Figura 6.13 apresentam o macrozoneamento (ANEXO 2) e a densidade demográfica do município.



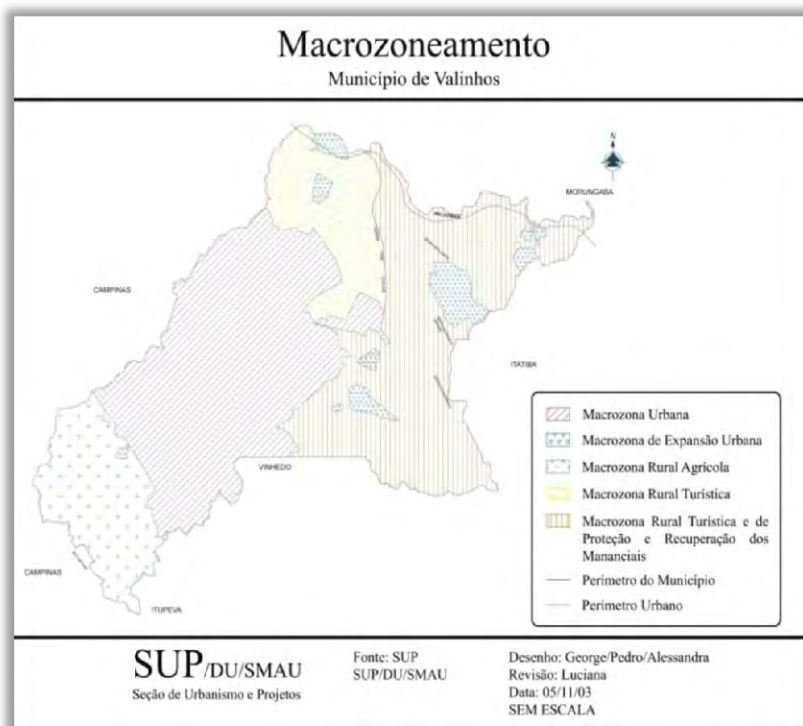


Figura 6.12 – Macrozoneamento. Fonte: PDIII, Prefeitura Municipal de Valinhos

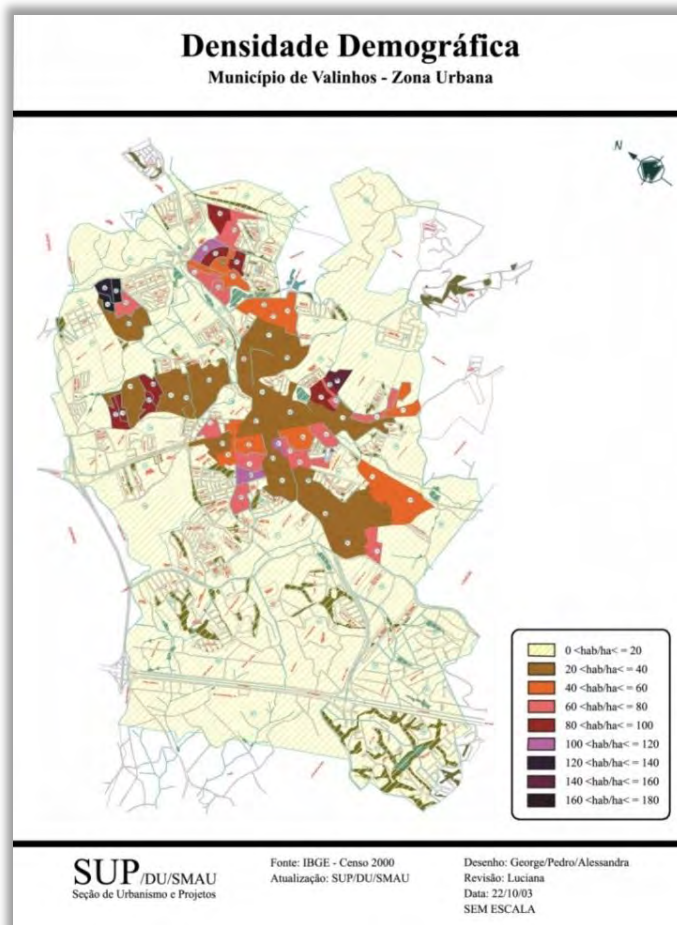


Figura 6.13 – Densidade demográfica da área urbana. Fonte: PD III, Prefeitura Municipal de Valinhos.



## 6.8 INFRAESTRUTURA DO MUNICÍPIO

O município de Valinhos apresenta uma completa rede de serviços para a população, além de possuir água tratada e rede de esgoto doméstico em grande parte das habitações.. A vegetação original ocupa atualmente cerca de 7% da área total do município.

Valinhos ainda possui uma extensa malha viária, motivada principalmente pela proximidade ao polo tecnológico de Campinas e a capital do estado.

Valinhos está servida por completos serviços de Telecomunicações, Energia Elétrica, Água, Esgoto e recentemente recebeu uma linha de gasoduto que já abastece nove empresas e quatro postos de abastecimento veicular – GNV (Gás Natural veicular).

Quanto ao saneamento básico, 85% da população recebe água tratada e 80% dos domicílios possui rede de esgoto, de acordo com informações do Departamento de Águas e Esgoto de Valinhos (DAEV).

### 6.8.1 DOMICÍLIOS

De acordo com os dados referentes ao Censo de 2010 o município de Valinhos possui um total de 38.757 domicílios (IBGE 2010). Estes dados com suas respectivas quantidade estão mais bem detalhados na Tabela 6.4.

**Tabela 6.4 – Domicílios Existentes em valinhos**

Domicilios	Quantidade
Total de domicílios	<b>38.757</b>
Total de domicílios particulares	38.726
Total de domicílios particulares ocupados com entrevista realizada <sup>(2)</sup>	33.281
Total de domicílios particulares ocupados sem entrevista realizada <sup>(3)</sup>	472
Total de domicílios particulares não-ocupados de uso ocasional	1.771
Total de domicílios particulares não-ocupados vagos	3.202
Total de domicílios coletivos	31
Total de domicílios coletivos com morador	14
Total de domicílios coletivos sem morador	17

(1) Inclui os domicílios particulares permanentes e os domicílios improvisados, com entrevista realizada.

(2) Domicílios fechados que tiveram o número de moradores estimado.

Fonte: IBGE 2010 - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.



## 6.8.2 ASPECTOS AMBIENTAIS

Em relação à saúde pública do município, em termos sanitários, se sabe que poluição e degradação ambiental estão diretamente ligadas a saúde humana, uma vez que as condições sanitárias inadequadas do ambiente favorecem a proliferação de vetores e doenças. A Tabela 6.5 lista os dados levantados pelo IBGE sobre o impacto da poluição e degradação ambiental na vida dos Valinhenses.

**Tabela 6.5 – Impacto da poluição e degradação ambiental**

<b>Forma de alteração ambiental</b>	<b>Ocorreu?</b>
Contaminação de nascente	Sim
Contaminação de Rio, baía etc.	Sim
Contaminação de recurso solo.	Não
Deslizamento de encosta.	Não
Desmatamento	Sim
Escassez de água	Sim
Inundação	Sim
Doença endêmica	Não
Ocupação desordenada do território	Não
Poluição do ar	Sim
Poluição sonora	Sim
Presença de lixo	Não
Presença de vetor	Sim
Esgoto céu aberto	Sim
Queimadas	Sim
Redução do estoque pesqueiro	Não
Tráfego pesado área urbana	Não
Outras Alterações ambientais relevante nos últimos 2 anos	Não

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002.

Quanto à vegetação, em cerca de 7% do município encontra-se cobertura vegetal natural. Esta parcela de solo é composta por remanescentes de Mata Atlântica, e áreas de proteção permanente (APP). Valinhos ainda possui duas unidades de conservação estaduais de elevada importância ecológica. A Tabela 6.6 lista as informações levantadas pelo IBGE a respeito da degradação de áreas protegidas do município.

**Tabela 6.6 – Degradação de áreas legalmente protegidas**

<b>Tipo de degradação</b>	<b>Ocorreu?</b>
Degradação de áreas legalmente protegidas	Sim
Por atividade de extração mineral	Sim
Por caça/animais	Não



<b>Tipo de degradação</b>	<b>Ocorreu?</b>
Por desmatamento	Sim
Por disposição de resíduos sólidos	Sim
Por extração vegetal	Não
Por ocupação irregular de áreas frágeis	Sim
Por extração vegetal por pesca não autorizada	Não
Por queimadas	Sim
Por uso da agropecuária	Não
Por uso turístico excessivo	Não
Por outros motivos	Não

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002

São inúmeras as atividades potencialmente poluidoras e/ou modificadores de paisagem. A Tabela 6.7 lista um resumo das alterações ambientais modificadoras de paisagens no Município.

**Tabela 6.7 – Alterações ambientais modificadoras de paisagens em Valinhos**

<b>Tipo de atividade modificadora</b>	<b>Ocorreu?</b>
Alteração ambiental que prejudicou a paisagem	Sim
Aterro espelho d'água	Sim
Por atividade de garimpo	Não
Por atividade de extração mineral	Sim
Por atividade de construção de infraestrutura	Não
Por desmatamento	Sim
Por erosão do solo	Sim
Por empreendimento imobiliário	Sim
Por obra de infraestrutura viária	Sim
Por ocupação irregular e/ ou desordenada do solo	Sim
Por outros motivos	Sim

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002.

Quanto às unidades de conservação existentes no município, existem duas unidades estaduais, são elas: o Parque Estadual “Assessoria da Reforma Agrária” (ARA) e a Estação Ecológica de Valinhos (EEV). Não existem unidades de conservação municipal em Valinhos

Em relação à poluição atmosférica do município, sabe-se que os veículos automotores são os grandes vilões da poluição do ar, sendo que em lugares onde há uma maior concentração de automóveis, como nas zonas urbanas e vias intensamente transitadas, há um maior nível de poluição do ar. Assim como os automóveis, as indústrias e as queimadas representam fonte de poluição atmosférica bastantes significativa. A Tabela 6.8 apresenta as informações levantadas pelo IBGE em 2002 a respeito da poluição



atmosférica do Município.

**Tabela 6.8 – Poluição atmosférica – Valinhos**

<b>Formas de poluição atmosférica</b>	<b>Ocorreu?</b>
Poluição do Ar	Sim
Atividade agropecuária	Não
Atividade industrial	Sim
Incineração de lixo	Não
Mineração	Não
Odores de lixo	Não
Queimadas	Sim
Termoelétrica	Não
Veículos automotores	Sim
Vias não pavimentadas	Sim
Outros tipos	Não

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002

A Tabela 6.9 lista a frota de veículos do município, na qual apresenta uma frota significativa de veículos em relação ao número de habitantes.

**Tabela 6.9 – Frota de veículos de Valinhos**

<b>Tipo de veículo</b>	<b>Unidades</b>
Automóvel	44622
Caminhão	1881
Caminhão trator	160
Caminhonete	4346
Micro-ônibus	396
Motocicleta	9151
Motoneta	768
Ônibus	1381
Trator de rodas	3

Fonte: Ministério da Justiça, Departamento Nacional de Trânsito - DENATRAN - 2009.

O uso e ocupação inadequados do solo nas bacias hidrográficas têm contribuído para o assoreamento dos cursos d'água, uma vez que a ocupação de áreas ribeirinhas, o desmatamento das matas ciliares e a retirada da cobertura vegetal, contribuem para o assoreamento dos rios e córregos, devido ao carreamento das partículas de solo pelas águas pluviais, que tendem a se depositar nos leitos dos rios e córregos. A Tabela 6.10 lista situação do Município de Valinhos em relação ao assoreamento de seus corpos d'água.

**Tabela 6.10 – Assoreamento de corpos d'água**

<b>Formas de assoreamento dos corpos d'água</b>	<b>Ocorreu?</b>
---	-----------------



<b>Formas de assoreamento dos corpos d'água</b>	<b>Ocorreu?</b>
Aterro das margens	Sim
Atividade de mineração/garimpo	Não
Degradação da mata ciliar	Sim
Desmatamento	Sim
Erosão e/ou deslizamento de encostas	Sim
Expansão de atividade agrícola	Não
Outra causa de assoreamento	Sim

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002

### 6.8.3 QUADRO INSTITUCIONAL

Os Comitês de Bacias Hidrográficas são colegiados instituídos por Lei, no âmbito do Sistema Nacional de Recursos Hídricos e dos Sistemas Estaduais. São considerados como base da gestão participativa e integrada da água, têm papel deliberativo e são compostos por representantes do Poder Público, da sociedade civil e de usuários de água e podem ser oficialmente instalados em águas de domínio da União e dos Estados. Existem comitês federais e comitês de bacias de rios estaduais, definidos por sistemas e leis específicas. A Tabela 6.11 lista os dados referentes ao consórcio e comitê de bacia hidrográfica em que está inserido o Município de Valinhos.

**Tabela 6.11 – Consórcio e Comitês de Bacias**

<b>Tipo de Consórcio Intermunicipal</b>	<b>Participa?</b>
Deslizamento de encostas	Não
Disposição de resíduos sólidos domésticos	Não
Enchentes	Não
Planos diretores locais e regionais	Não
Presença de vetor de doenças	Não
Qualidade da água	Não
Recuperação de áreas degradadas	Sim
Sistema de captação e distribuição de água potável	Sim
Tratamento de esgoto urbano	Não
Uso de recursos naturais	Não
Zoneamento Ecológico-Econômico Regional	Não
Outros	Não
Participa de Comitê de Bacia Hidrográfica	Sim
Quantidade de Comitês de Bacia Hidrográfica	1

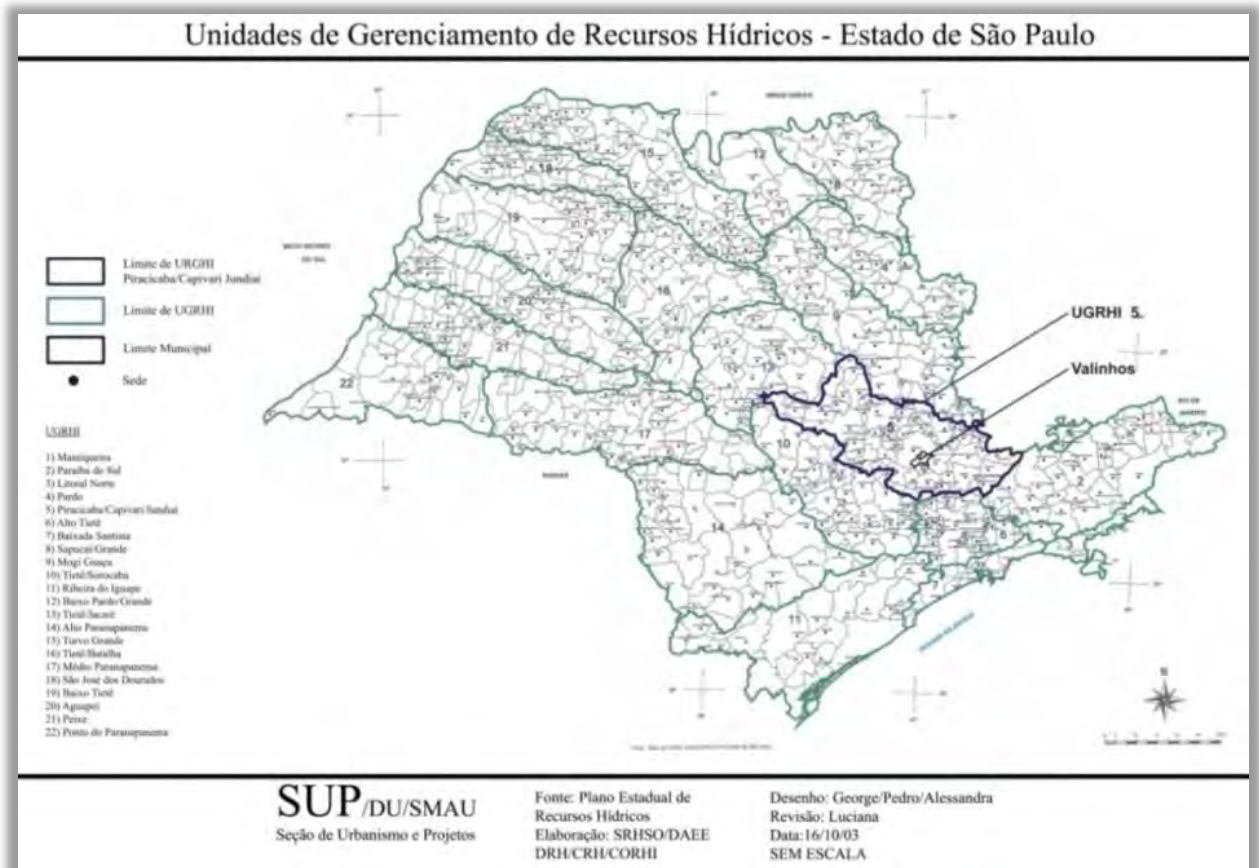
Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002.

A Figura 6.14 apresenta a unidade de gerenciamento de recursos hídricos (bacia





hidrográfica) no qual está inserido o município de Valinhos. No Município, o rio principal que corta a cidade é o Rio Pinheiros, principal afluente do Rio Atibaia, que vem da cidade de Vinhedo.



**Figura 6.14 – Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Fonte: PD III, Prefeitura Municipal de Valinhos**

A manutenção da qualidade da água do Rio Pinheiros é de extrema importância para os municípios que se situam a jusante, pois os municípios situados rio abaixo captam água do rio Atibaia para abastecimento público, dentre esses municípios podemos destacar Campinas.

Convênios e acordos administrativos são como instrumentos jurídicos que permitem a cooperação de diferentes pessoas de direito público, ou segundo pretendem alguns o direito particular. Visto como instrumentos jurídicos permitem com que a União, Estados e Municípios realizem esforços visando à realização do interesse público. A Tabela 6.12 lista informações do Município sobre convênios e acordos administrativos. Cabe citar ainda que a Prefeitura não mantém nenhum acordo administrativo que transfira atribuições com órgão de meio ambiente de seu Estado para fiscalização e combate à poluição do ar, ou gestão de recursos hídricos, recursos pesqueiros, florestais, de solo,



licenciatura ambiental ou de outra gestão ambiental.

**Tabela 6.12 – Convênios e Acordos Administrativos**

<b>Tipos de convênios e acordos administrativos implantados pela Prefeitura nos últimos 12 meses</b>	<b>Firmados?</b>
Órgão Público (Municipal)	Sim
Empresa Estatal	Não
Iniciativa privada	Sim
Instituição internacional	Não
ONG	Não
Universidade/126oppl de pesquisa	Não
Outro	Não

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002

O Conselho Municipal de Meio Ambiente tem a função de opinar e assessorar o poder executivo municipal, a Prefeitura, suas secretarias e o órgão ambiental municipal, nas questões relativas ao meio ambiente. Nos assuntos de sua competência, é também um fórum para se tomar decisões, tendo caráter deliberativo, consultivo e normativo. Cabe ao Conselho propor e fiscalizar a política ambiental do município, conceder licenças ambientais, promover a educação ambiental, propor a criação de normas e leis, entre outras atividades de acordo com a realidade local do município. A Tabela 6.13 lista as características do CMMA de Valinhos.

**Tabela 6.13 – Conselho Municipal de Meio Ambiente**

<b>Conselho Municipal de Meio Ambiente</b>	
O município possui Conselho Municipal de Meio Ambiente	Sim
O CMMA se reuniu nos últimos 12 meses	Sim
Se sim, com que frequência:	Mensal
Caráter do CMMA: só consultivo ou deliberativo	Consultivo
A proporção de representação da sociedade civil é de:	> 50%

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002

**Tabela 6.14 – Entidades representadas no Conselho Municipal de Meio Ambiente**

<b>Entidade</b>	<b>Possui representatividade?</b>
Outras representações do poder público	Sim
Associação Ambientalistas	Sim
Associação de Moradores	Não
Associação Profissionais (OAB, CREA, etc)	Sim
Entidades de ensino e pesquisa	Sim
Entidade empresarial	Sim
Entidade religiosa	Não
Entidade de trabalhadores	Sim
Outras entidades	Sim

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002.

**Entidade****Possui representatividade?**

Segundo o MMA a Agenda 21 Local é o processo de planejamento participativo de um determinado território que envolve a implantação, no Município, de um Fórum de Agenda 21. Composto por governo e sociedade civil, o Fórum é responsável pela construção de um Plano Local de Desenvolvimento Sustentável, que estrutura as prioridades locais por meio de projetos e ações de curto, médio e longo prazo. O Município de Valinhos não possui Agenda 21 local, ainda assim, a Tabela 6.16 lista algumas ações de caráter ambiental realizadas no Município.

**Tabela 6.15 – Ações de caráter ambiental**

<b>Ações</b>	<b>Possui?</b>
Aplicações de multas	Não
Auditorias empresas públicas e privadas	Não
Cassação de renovação de Licença da renovação da licença de funcionamento	Não
Controle de vetores de doenças	Sim
Controle, monitoramento e/ou licenciamento da ocupação urbana.	Sim
Elaboração de Plano de Gestão e Zoneamento Ecológico-Econômico	Não
Incentivo ao Turismo Ecológico	Não
Impedimento de Participação de firmas em processos licitatórios	Não
Impedimento de obtenção de incentivos fiscais a atividades poluidoras	Não
Medidas judiciais e/ou administrativas	Não
Programa de Educação ambiental	Sim
Promoção de controle biológico de pragas	Não
Suspensão temporária dos funcionários de atividades poluidoras	Não
Outras	Não

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002

#### 6.8.4 AÇÕES DE GESTÃO

A gestão dos recursos naturais, solo, ar e água, são de extrema importância para a manutenção do ambiente ecologicamente equilibrado e saudável. A fiscalização de atividades potencialmente poluidoras, a implantação de obras de infraestrutura e combate a poluição, a educação ambiental etc., são ferramentas essenciais para manter a qualidade ambiental do município. A Tabela 6.16, a Tabela 6.17 e a Tabela 6.18 listam as ações de gestão de combate à degradação ambiental existente no município de Valinhos.

**Tabela 6.16 – Ações de gestão do recurso solo**

<b>Ações de gestão do recurso solo</b>	
Combate e/ou controle da salinização do solo	Não



<b>Ações de gestão do recurso solo</b>	
Combate e/ou controle a processos erosivos	Não
Controle do uso e limites à ocupação do solo	Sim
Fiscalização e ou controle do uso de fertilizantes e agrotóxicos	Sim
Incentivo à promoção e práticas de agricultura orgânica	Não
Introdução a praticas de desenvolvimento sustentáveis	Sim
Recuperação de áreas degradadas mineração ou agropecuária	Sim
Recuperação e/ou combate a áreas desertificação	Não
Outros	Não

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002

**Tabela 6.17 – Ações de gestão dos recursos hídricos**

<b>Ações de gestão dos recursos hídricos</b>	
Ampliação e/ou melhoria da rede de esgoto sanitário	Sim
Ampliação e/ou melhoria do sistema de abastecimento d'água	Sim
Despoluição dos recursos hídricos	Sim
Dragagem e/ ou limpeza de canais escoamento das águas	Sim
Fiscal e controle contaminação oriunda criação de animais	Sim
Fiscalização de postos de gasolina	Não
Fiscalização e ou controle de garimpo	Sim
Implantação/operação de estação monitoramento de recursos hídricos	Sim
Implantação e/ ou melhoria do tratamento de esgoto sanitário	Sim
Outras	Sim

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002

**Tabela 6.18 – Ações de controle da poluição**

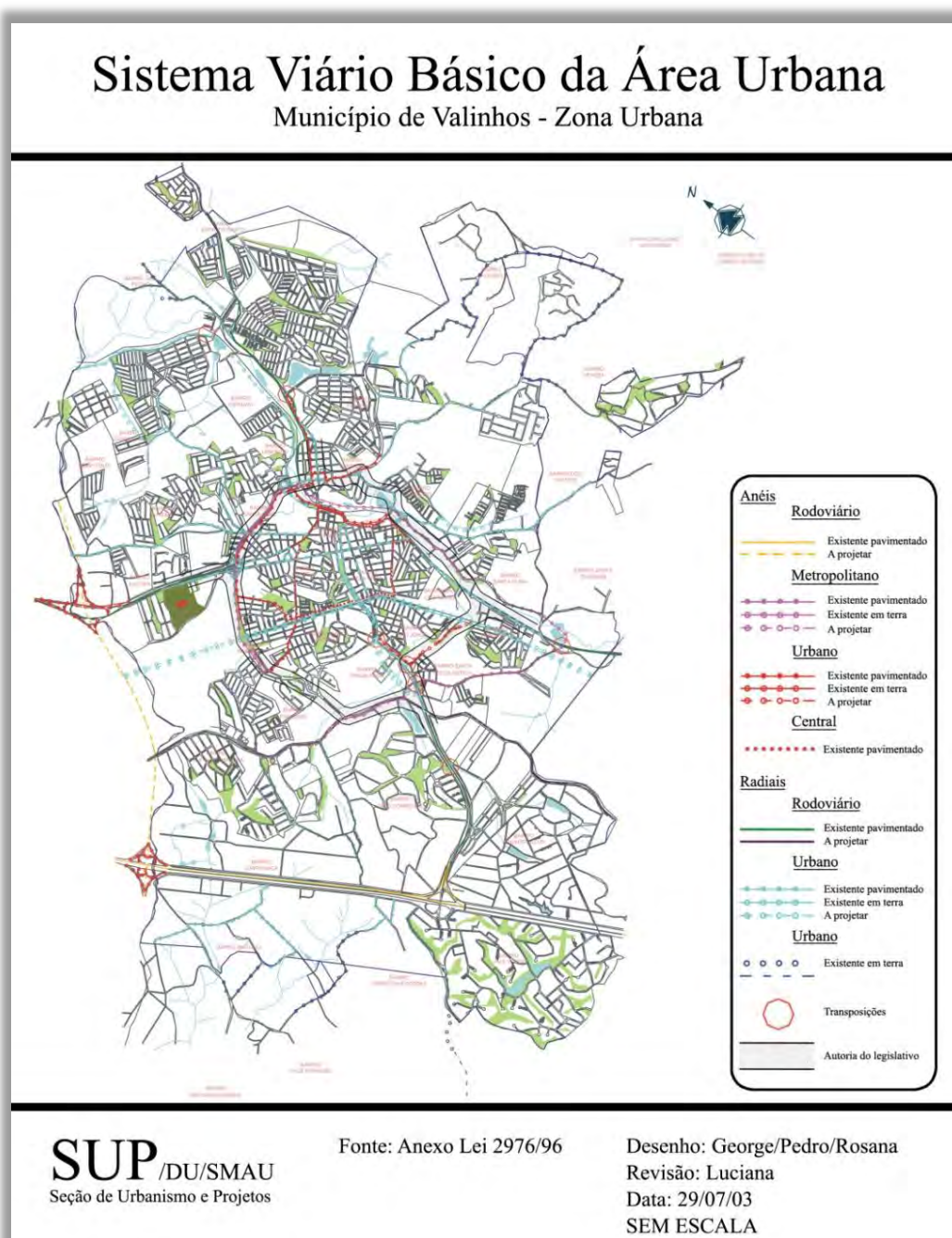
<b>Ações de controle da poluição</b>	
Fiscal/combate aos despejos domésticos	Sim
Fiscal/combate aos despejos industriais	Sim
Fiscal/controle atividades industriais poluidoras	Não
Fiscal/controle atividades extrativas	Sim
Fiscal/combate poluição veículos automotores	Não
Gestão de resíduos tóxicos	Não
Implantação /operação de estação de qualidade do ar	Sim
Implantação de aterros sanitários	Não
Programa coleta seletiva do lixo	Sim
Reciclagem de lixo	Sim
Outras	Sim

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002

## 6.8.5 SISTEMA VIÁRIO



O município conta com um sistema viário de qualidade, como as rodovias Anhanguera, Bandeirantes, Dom Pedro I e o anel viário José Magalhães Teixeira (o qual interliga estas duas últimas rodovias anteriormente citadas) além de outras rodovias secundárias ramificadas pelo município. A Figura 6.15 apresenta o sistema viário da área urbana de Valinhos.



**SUP** /DU/SMAU  
Seção de Urbanismo e Projetos

Fonte: Anexo Lei 2976/96

Desenho: George/Pedro/Rosana  
Revisão: Luciana  
Data: 29/07/03  
SEM ESCALA

Figura 6.15 – Sistema Viário. Fonte: PD III, Prefeitura Municipal de Valinhos

## 6.8.6 SAÚDE





A prestação de serviços de saúde aos valinhenses é realizada através de postos de saúde, do Centro de Atendimento de Urgência e Especialidades (Figura 6.16), do Hospital e Maternidade Galileo, da Santa Casa de Misericórdia, farmácias, laboratórios, serviços privados e também através da fiscalização das atividades privadas no que se refere à higiene e saúde pública.



Figura 6.16 – Centro de Atendimento de Urgência e Especialidades (CAUE)

A Tabela 6.19 apresenta uma lista de estabelecimentos de serviços de saúde existentes em Valinhos.

Tabela 6.19 – Estabelecimentos de Saúde

Descrição	Valor	Unidade
Estabelecimentos de Saúde total	41	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde público total	24	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde público federal	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde público estadual	1	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde público municipal	23	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde privado total	17	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde privado com fins lucrativos	15	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde privado sem fins lucrativos	2	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde privado SUS	2	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com internação total	2	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde sem internação total	29	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com apoio à diagnose e terapia total	10	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com internação público	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde sem internação público	21	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com apoio à diagnose e terapia público	3	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com internação privado	2	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde sem internação privado	8	estabelecimentos





<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
Estabelecimentos de Saúde com apoio à diagnose e terapia privado	7	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde total privado/SUS	2	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com internação privado/SUS	1	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde sem internação privado/SUS	1	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com apoio à diagnose e terapia privado/SUS	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde especializado com internação total	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde especializado sem internação total	8	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com especialidades com internação total	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com especialidades sem internação total	25	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde geral com internação total	2	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde geral sem internação total	6	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde especializado com internação público	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde especializado sem internação público	2	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com especialidades com internação público	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com especialidades sem internação público	19	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde geral com internação público	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde geral sem internação público	3	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde especializado com internação privado	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde especializado sem internação privado	6	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com especialidades com internação privado	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com especialidades sem internação privado	6	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde geral com internação privado	2	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde geral sem internação privado	3	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde especializado com internação privado/SUS	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde especializado sem internação privado/SUS	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com especialidades com internação privado/SUS	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com especialidades sem internação privado/SUS	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde geral com internação privado/SUS	1	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde geral sem internação privado/SUS	1	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde SUS	25	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde plano próprio	2	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde plano de terceiros	13	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde particular	18	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde único total	41	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com terceirização total	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde terceirizado total	1	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde único público	24	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com terceirização público	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde terceirizado público	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde único privado	17	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com terceirização privado	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde terceirizado privado	1	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde único privado/SUS	2	estabelecimentos



<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
Estabelecimentos de Saúde com terceirização privado/SUS	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde terceirizado privado/SUS	0	estabelecimentos
Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde total	284	leitos
Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde público total	0	leitos
Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde público federal	0	leitos
Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde público estadual	0	leitos
Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde público municipal	0	leitos
Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde privado total	284	leitos
Leitos para internação em Estabelecimentos de Saúde privado SUS	230	leitos
Mamógrafo com comando simples	6	equipamentos
Mamógrafo com estéreo-taxia	0	equipamentos
Raio X para densitometria óssea	0	equipamentos
Tomógrafo	5	equipamentos
Ressonância magnética	0	equipamentos
Ultrassom 132oppler colorido	7	equipamentos
Eletrocardiógrafo	24	equipamentos
Eletroencefalógrafo	3	equipamentos
Equipamento de hemodiálise	2	equipamentos
Raio X até 100mA	5	equipamentos
Raio X de 100 a 500mA	9	equipamentos
Raio X mais de 500mA	3	equipamentos
Estabelecimentos de Saúde com atendimento ambulatorial total	31	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com atendimento ambulatorial sem atendimento médico	2	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com atendimento ambulatorial com atendimento médico em especialidades básicas	24	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com atendimento ambulatorial com atendimento médico em outras especialidades	13	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com atendimento ambulatorial com atendimento odontológico com dentista	19	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com atendimento de emergência total	3	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com atendimento de emergência Pediatria	3	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com atendimento de emergência Obstetrícia	3	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com atendimento de emergência Psiquiatria	1	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com atendimento de emergência Clínica	3	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com atendimento de emergência Cirurgia	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com atendimento de emergência Traumatologia Ortopedia	3	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com atendimento de emergência Neuro Cirurgia	1	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com atendimento de emergência Cirurgia Buco Maxilofacial	1	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde com atendimento de emergência Outros	0	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde que prestam serviço ao SUS Ambulatorial	22	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde que prestam serviço ao SUS Internação	1	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde que prestam serviço ao SUS Emergência	2	estabelecimentos
Estabelecimentos de Saúde que prestam serviço ao SUS UTI/CTI	1	estabelecimentos



Descrição	Valor	Unidade
Estabelecimentos de Saúde que prestam serviço ao SUS Diálise	1	estabelecimentos

Fonte: IBGE, 2010 – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

### 6.8.7 EDUCAÇÃO

O Brasil tem 33 milhões de analfabetos funcionais (cerca de 18% da população), ou seja, pessoas com menos de quatro anos de estudo, e 16 milhões de pessoas com mais de 15 anos de idade que ainda não foram alfabetizadas. Os dados são do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006). Valinhos apresenta uma taxa de alfabetização abaixo da média nacional que é de 85,30%, dados complementares são listados na Tabela 6.20 e Tabela 6.21.

**Tabela 6.20 – Alfabetização**

População Residente por Município e Alfabetização			
Município	Alfabetizado	Não alfabetizado	Total
Valinhos	70774	12199	82973
(%)	85,30	14,70	100,00

Fonte: IBGE , 2000 – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas

**Tabela 6.21 – Matrículas**

Descrição	Valor	Unidade
Matrícula – Ensino fundamental – 2009 (1)	15902	Matrículas
Matrícula – Ensino fundamental – escola pública estadual – 2009 (1)	1715	Matrículas
Matrícula – Ensino fundamental – escola pública federal – 2009 (1)	0	Matrículas
Matrícula – Ensino fundamental – escola pública municipal – 2009 (1)	8312	Matrículas
Matrícula – Ensino fundamental – escola privada – 2009 (1)	5875	Matrículas
Matrícula – Ensino médio – 2009 (1)	4891	Matrículas
Matrícula – Ensino médio – escola pública estadual – 2009 (1)	3238	Matrículas
Matrícula – Ensino médio – escola pública federal – 2009 (1)	0	Matrículas
Matrícula – Ensino médio – escola pública municipal – 2009 (1)	0	Matrículas
Matrícula – Ensino médio – escola privada – 2009 (1)	1653	Matrículas
Matrícula – Ensino pré-escolar – 2009 (1)	2698	Matrículas
Matrícula – Ensino pré-escolar – escola pública estadual – 2009 (1)	0	Matrículas
Matrícula – Ensino pré-escolar – escola pública federal – 2009 (1)	0	Matrículas
Matrícula – Ensino pré-escolar – escola pública municipal – 2009 (1)	1917	Matrículas
Matrícula – Ensino pré-escolar – escola privada – 2009 (1)	781	Matrículas
Docentes – Ensino fundamental – 2009 (1)	778	Docentes
Docentes – Ensino fundamental – escola pública estadual – 2009 (1)	111	Docentes
Docentes – Ensino fundamental – escola pública federal – 2009 (1)	0	Docentes



Descrição	Valor	Unidade
Docentes – Ensino fundamental – escola pública municipal – 2009 (1)	357	Docentes
Docentes – Ensino fundamental – escola privada – 2009 (1)	310	Docentes
Docentes – Ensino médio – 2009 (1)	364	Docentes
Docentes – Ensino médio – escola pública estadual – 2009 (1)	177	Docentes
Docentes – Ensino médio – escola pública federal – 2009 (1)	0	Docentes
Docentes – Ensino médio – escola pública municipal – 2009 (1)	0	Docentes
Docentes – Ensino médio – escola privada – 2009 (1)	187	Docentes
Docentes – Ensino pré-escolar – 2009 (1)	170	Docentes
Docentes – Ensino pré-escolar – escola pública estadual – 2009 (1)	0	Docentes
Docentes – Ensino pré-escolar – escola pública federal – 2009 (1)	0	Docentes
Docentes – Ensino pré-escolar – escola pública municipal – 2009 (1)	104	Docentes
Docentes – Ensino pré-escolar – escola privada – 2009 (1)	66	Docentes
Escolas – Ensino fundamental – 2009 (1)	36	Escolas
Escolas – Ensino fundamental – escola pública estadual – 2009 (1)	5	Escolas
Escolas – Ensino fundamental – escola pública federal – 2009 (1)	0	Escolas
Escolas – Ensino fundamental – escola pública municipal – 2009 (1)	19	Escolas
Escolas – Ensino fundamental – escola privada – 2009 (1)	12	Escolas
Escolas – Ensino médio – 2009 (1)	18	Escolas
Escolas – Ensino médio – escola pública estadual – 2009 (1)	8	Escolas
Escolas – Ensino médio – escola pública federal – 2009 (1)	0	Escolas
Escolas – Ensino médio – escola pública municipal – 2009 (1)	0	Escolas
Escolas – Ensino médio – escola privada – 2009 (1)	10	Escolas
Escolas – Ensino pré-escolar – 2009 (1)	40	Escolas
Escolas – Ensino pré-escolar – escola pública estadual – 2009 (1)	0	Escolas
Escolas – Ensino pré-escolar – escola pública federal – 2009 (1)	0	Escolas
Escolas – Ensino pré-escolar – escola pública municipal – 2009 (1)	25	Escolas
Escolas – Ensino pré-escolar – escola privada – 2009 (1)	15	Escolas

Fonte: (1)Ministério da Educação, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – INEP – Censo Educacional 2009.

NOTA: Atribui-se zeros aos valores dos municípios onde não há ocorrência da variável.

### 6.8.8 AGRICULTURA

A agricultura é praticada de forma bastante expressiva no município, sendo que a fruticultura é a atividade que mais se destaca. Além da fruticultura a Tabela 6.22 lista outras atividades agrícolas existentes no Município.

**Tabela 6.22 – Agricultura de Valinhos**

Cultura	Nº de UPAs	Total (hectare)
Braquiária	54	933,8
Goiaba	214	392,2
Outras gramíneas para pastagem	34	269,2



Cultura	Nº de UPAs	Total (hectare)
Eucalipto	36	246,3
Figo (ou figo-da-europa)	92	239,1
Capim-gordura	20	169,4
Milho	16	97,5
Pêssego	53	65,4
Uva rústica	31	65,2
Manga	9	34,7
Caqui	27	30,6
Capim-napier (ou capim-elefante)	18	29,4
Colonião	6	25,8
Café	4	24,2
Pomar doméstico	38	23,6
Figo-da-Índia	18	17,6
Abacate	15	17,1
Banana	13	16,4
Seriguela	31	15,7
Morango	8	12,6
Pinus	4	11,8
Outras olerícolas	11	7,9
Alface	8	7
Caju	6	6,9
Horta doméstica	24	6,6
Romã	10	5,7
Lichia	9	5,4
Quiabo	8	5,2
Cana-de-açúcar	3	4,5
Outras frutíferas	7	4,4

Fonte: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI/IEA, Projeto LUPA.

Atividade agrícola é grande causadora de impacto ambiental, seja pelo desmatamento, queimadas ou pela utilização de agrotóxicos, que quando carregados pelas águas pluviais, acabam atingindo os córregos e águas subterrâneas. Mas muitas vezes a atividade agrícola passa a ser prejudicada por outras atividades, como as que possam vir afetar a disponibilidade de água, facilitar a proliferação de pragas, etc. A Tabela 6.23 lista os prejuízos da atividade agrícola em Valinhos devido a problemas ambientais.

**Tabela 6.23 – Prejuízo da atividade agrícola devido a problemas ambientais**  
**O meio ambiente prejudicou atividades econômicas? Prejuízo na atividade agrícola devido a problema ambiental**

Prejuízo na atividade agrícola devido a problema ambiental	Atividade prejudicada
Por extração mineral	Não
Por compactação do solo	Não
Por erosão do solo	Não
Por esgotamento do solo	Não
Por escassez da água	Sim

**O meio ambiente prejudicou atividades econômicas? Prejuízo na atividade agrícola devido a problema ambiental**

Por poluição da Água	Não
Por processo de desertificação	Não
Por proliferação de pragas	Sim
Por salinização do solo	Não
Outras causas	Sim

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002

Como Valinhos possui uma atividade agrícola expressiva é de se imaginar que defensivos químicos, como os agrotóxicos sejam utilizados com frequência em certas atividades, como na fruticultura, no cultivo de hortaliças, etc.

As embalagens de agrotóxicos contêm resíduos de substâncias tóxicas, por isso devem passar por processos, como tríplex lavagem, e ter uma disposição final adequada, logística reversa. A Tabela 6.24 lista informações em relação ao manejo das embalagens de agrotóxicos em Valinhos.

**Tabela 6.24 – Controle de resíduos de embalagens de agrotóxicos****Ações de controle de resíduos e embalagens de produtos tóxicos: Existência de central de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos**

Existência de Central de Recebimento de Embalagens vazias de agrotóxicos	Sim
Quantidade de Agrotóxicos não significativa	Não
Aterro sanitário no município	Não
Aterro sanitário em outro município	Não
Incineração	Não
Posto de recebimento em outro município	Não
Vazadouro a céu aberto no município	Não
Vazadouro a céu aberto em outro município	Não
Outros	Não

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros - Meio Ambiente 2002.

### 6.8.9 PECUÁRIA

A pecuária em Valinhos não é praticada de forma muito expressiva, sendo a criação de aves e derivados, suínos as atividades que mais se destacam. Na Tabela 6.25 está listado o levantamento das principais atividades pecuárias desenvolvidas no Município de Valinhos.

**Tabela 6.25 – Atividade Pecuária de Valinhos**

Descrição	Quantidade
-----------	------------





<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
Bovinos (cabeças)	805
Equinos (cabeças)	430
Asininos (cabeças)	5-
Muare (cabeças)	35
Suínos (cabeças)	1.420
Caprinos (cabeças)	55
Ovinos (cabeças)	63
Galos, frangos e pintos (cabeças)	920.000
Galinhas (cabeças)	110.000
Vacas ordenhadas (cabeças)	215
Leite de vaca (em mil litros)	484-
Ovos de galinha (mil dúzias)	1.292-

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal 2009. Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

Atividade pecuária é grande causadora de impacto ambiental devido necessidade de área para criação de rebanhos e pela forma de pecuária extensiva bastante adotada no Brasil, que acaba por desmatar e queimar áreas que antes eram matas preservadas. Mas muitas vezes a atividade pecuária passa a ser prejudica por outras atividades, como as que possam vir afetar a disponibilidades de água, facilitar a proliferação pragas, etc. A Tabela 6.26 apresenta um questionário sobre prejuízos das atividades pecuárias em relação a degradação ambiental.

**Tabela 6.26 – Prejuízo na atividade pecuária devido a problema ambiental**

**O meio ambiente prejudicou atividades econômicas? Prejuízo na atividade pecuária devido a problema ambiental**

<b>Prejuízo na atividade pecuária devido a problema ambiental</b>	<b>Atividade inexistente ou pouco expressiva</b>
Por esgotamento do solo	Não
Por escassez da água	Não
Devido a poluição da Água	Não
Devido a desertificação	Não
Por outras causas	Não

Fonte: IBGE, Perfil dos Municípios Brasileiros – Meio Ambiente 2002.

#### 6.8.10 INDÚSTRIAS E EMPRESAS

O município de Valinhos possui um parque industrial diversificado, no qual possui indústrias do setor alimentício, metal-mecânica, papel e celulose, informática,



microeletrônica, entre outras indústrias de transformação, além de várias empresas no ramo do comércio e prestação de serviços. A Tabela 6.27 lista um resumo do cadastro de empresas do município.

**Tabela 6.27 – Empresas de Valinhos**

<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
Número de unidades locais	4258	Unidades
Pessoal ocupado total	39770	Pessoas
Pessoal ocupado assalariado	33476	Pessoas
Salários e outras remunerações	733851	Mil Reais
Salário médio mensal	4,2	Salários mínimos
Número de empresas atuantes	4207	Unidades

Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos – Secretaria da Fazenda.

### 6.8.11 SANEAMENTO

A qualidade vida da população de Ibirama esta intimamente ligada ao grau de saneamento existente no município. Saneamento é o conjunto de medidas, visando a preservar ou modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde. As obras de saneamento são essenciais para manutenção da qualidade de vida e para manter o ambiente saudável. Quando falamos em saneamento básico, entende-se que ele esta dividido em quatro grandes áreas:

- ✓ Sistemas de esgotamento sanitário: coleta, transporte e tratamento de esgotos;
- ✓ Drenagem urbana: microdrenagem e macrodrenagem, manejo de águas pluviais;
- ✓ Sistemas de abastecimento de água: adução, captação, tratamento e distribuição de água tratada;
- ✓ Resíduos sólidos: segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos.

#### 6.8.11.1 DRENAGEM

Em termos de microdrenagem, que inclui a coleta e afastamento das águas superficiais ou subterrâneas através de pequenas e médias galerias, o município de Valinhos consta com sistema de manejo de águas pluviais. A Figura 6.17 apresenta as



localidades servidas por sistema de drenagem pluvial e a Tabela 6.28 lista informações sobre o manejo de águas pluviais no município.

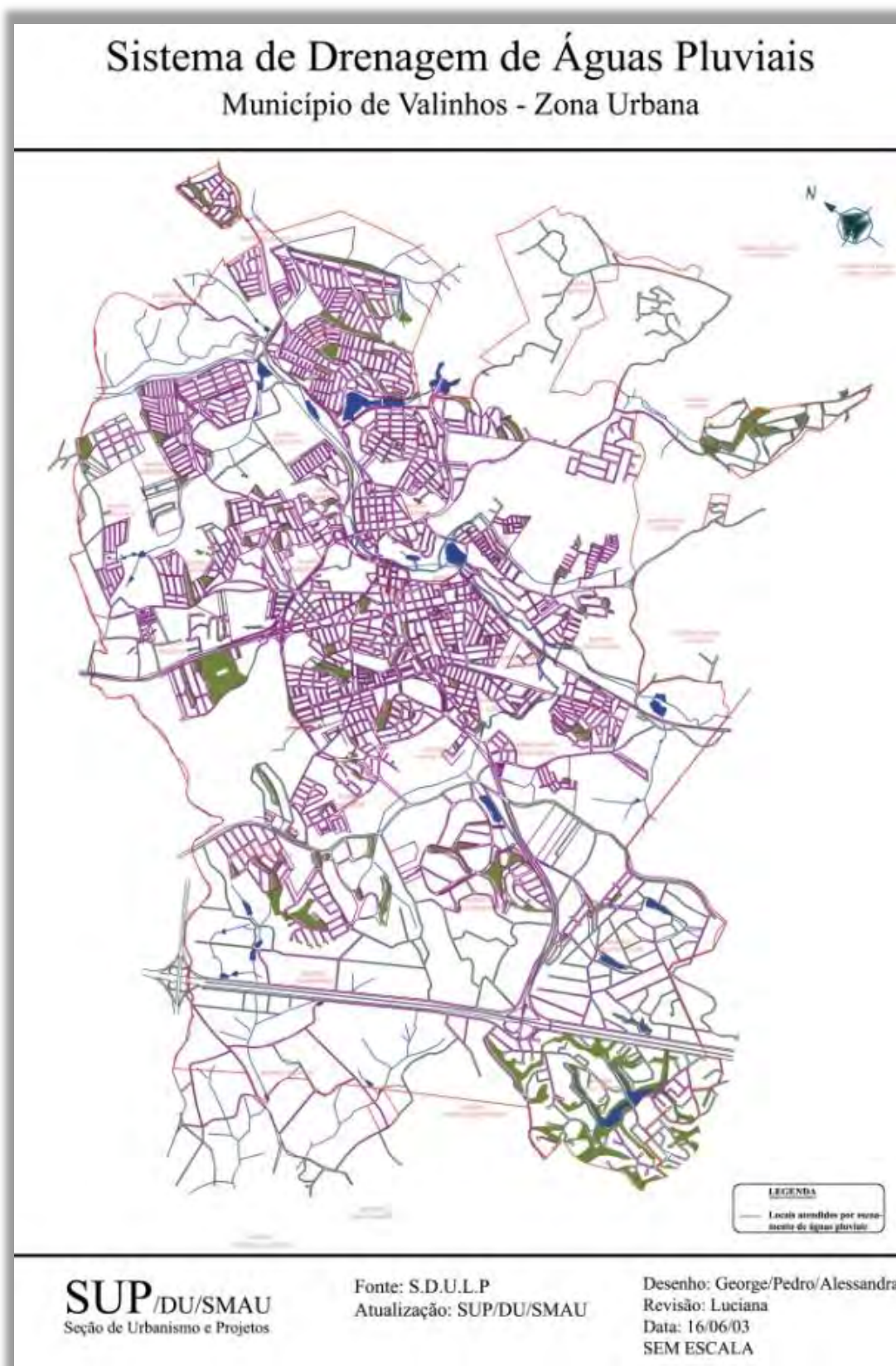


Figura 6.17 – Sistema de Drenagem de Aguas Pluviais

Tabela 6.28 – Manejo de Águas Pluviais – Valinhos

Descrição	Valor	Unidade
-----------	-------	---------



Descrição	Valor	Unidade
Possuem exclusivamente sistema de drenagem superficial nas ruas pavimentadas - Percentual de ruas pavimentadas exclusivamente com drenagem superficial – Mais de 75 a 100%	Sim	-
Dispositivo coletivo de detenção ou amortecimento de vazão de águas pluviais urbanas –	Sim	-
Dispositivo coletivo de detenção ou amortecimento de vazão de águas pluviais urbanas – Localização do dispositivo coletivo de detenção ou amortecimento de vazão de águas pluviais urbanas - Nos corpos receptores.	Sim	-
Dispositivo coletivo de detenção ou amortecimento de vazão de águas pluviais urbanas – Localização do dispositivo coletivo de detenção ou amortecimento de vazão de águas pluviais urbanas – Fora dos corpos receptores	Não	-
Serviço de drenagem urbana subterrâneo	Sim	-
Serviço de drenagem urbana subterrâneo – Tipo de rede coletora – Unitária ou mista	Não	-
Serviço de drenagem urbana subterrâneo – Tipo de rede coletora – Separadora.	Sim	-
Serviços de manejo de águas pluviais – Pontos de lançamento do efluente.	Sim	-
Serviços de manejo de águas pluviais – Pontos de lançamento do efluente – Cursos d água permanentes.	Sim	-
Serviços de manejo de águas pluviais – Pontos de lançamento do efluente – Cursos d água intermitentes	Sim	-
Serviços de manejo de águas pluviais – Pontos de lançamento do efluente – Mar	Não	-
Serviços de manejo de águas pluviais – Pontos de lançamento do efluente – Lagoas.	Sim	-
Serviços de manejo de águas pluviais – Pontos de lançamento do efluente – Áreas livres públicas ou particulares.	Não	-
Serviços de manejo de águas pluviais – Pontos de lançamento do efluente - Outros.	Não	-
Possuem áreas de risco no perímetro urbano que demandam drenagem especial.	Não	-
Possuem áreas de risco no perímetro urbano que demandam drenagem especial – Tipo de área de risco – Áreas em taludes e encostas sujeitas a deslizamento.	Não	-
Possuem áreas de risco no perímetro urbano que demandam drenagem especial – Tipo de área de risco – Áreas de baixo sujeitas a inundações e/ou proliferação de vetores.	Não	-
Possuem áreas de risco no perímetro urbano que demandam drenagem especial – Tipo de área de risco – Áreas sem infraestrutura de drenagem.	Não	-
Perímetro urbano que demandam drenagem especial – Tipo de área de risco - Áreas urbanas com formação de grotões, ravinas e processos erosivos crônicos.	Não	-
Possuem áreas de risco no perímetro urbano que demandam drenagem especial – Tipo de área de risco – Outras.	Não	-

Fonte: Fonte: IBGE, 2010 – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística



<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>	<b>Unidade</b>
Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 – Valinhos		

#### 6.8.11.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Segundo informações obtidas através do DAEV (Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos), o município possui aproximadamente 263 quilômetros de rede de abastecimento de água, num total de 25516 ligações à rede, abrangendo uma cobertura total de aproximadamente 85% da área urbana do Município. A Figura 6.18 apresenta as áreas do município que possuem sistema de abastecimento de água.

O município de Valinhos é abastecido através do DAEV pelas águas vindas de diversos lugares, localizados fora e dentro do município. Dentre as opções estão:

- ✓ Estação de Captação do Rio Atibaia;
- ✓ Barragem das Figueiras;
- ✓ Barragem Santana do Cuiabano;
- ✓ Barragem João Antunes dos Santos;
- ✓ Barragem Moinho Velho;
- ✓ Poços profundos.





## Redes de Abastecimento de Água

### Zona Urbana

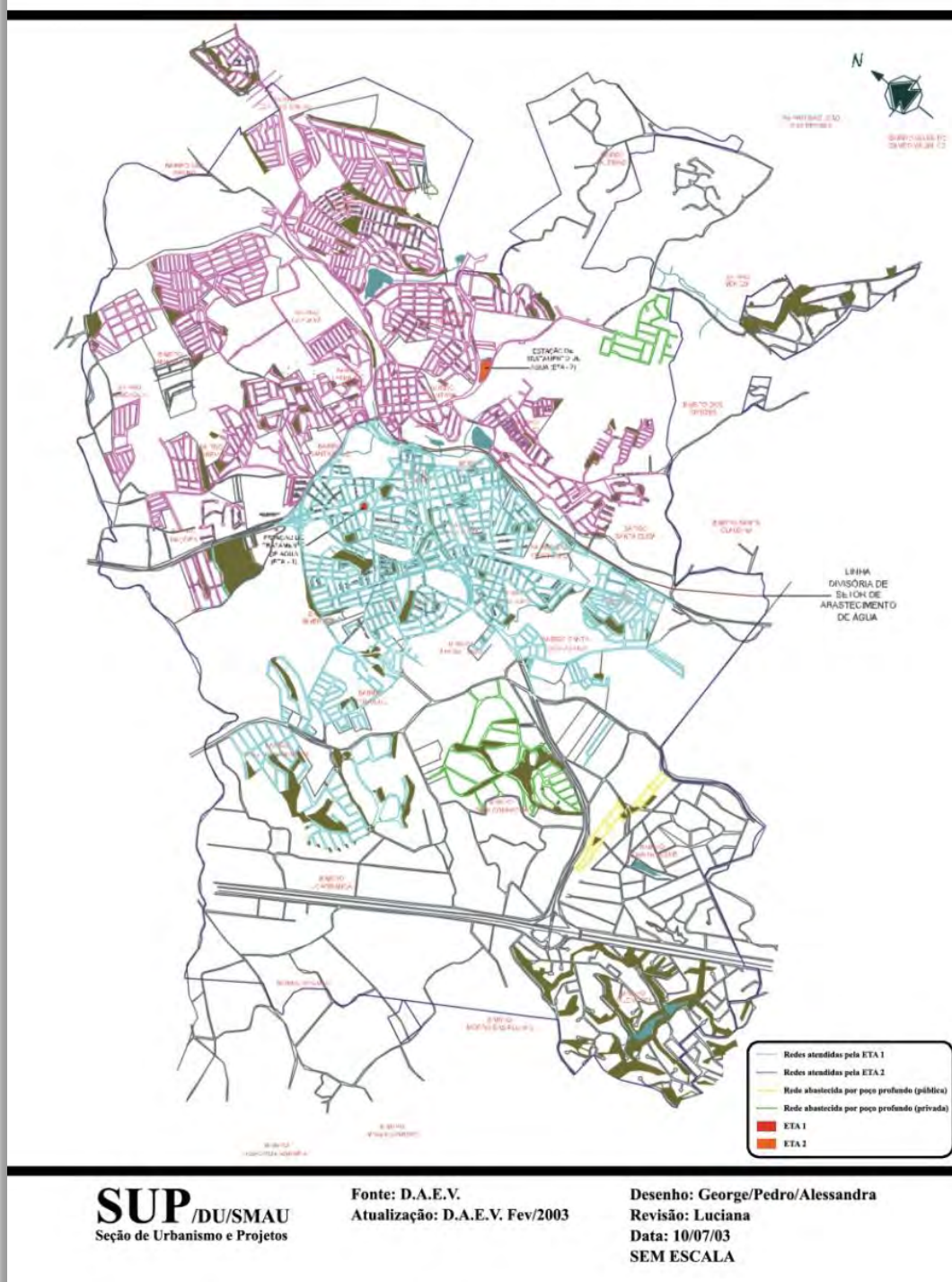


Figura 6.18 – Redes de abastecimento de água. Fonte: PD III, Prefeitura Municipal de Valinhos

O DAEV consta com duas estações de tratamento de água, ETA I e ETA II, que abastecem a cidade. A ETA I tem capacidade de tratamento de 21 milhões de litros de água



por dia, enquanto que a ETA II tem capacidade de tratamento de 14,7 milhões de litros de água por dia. O tratamento realizado nas ETA's é realizado basicamente por coagulação, floculação, decantação, filtração e tanque de contato. A Figura 6.19 apresenta a ETA I e ETA II.



Figura 6.19 – ETA I e ETA II. Fonte: DAEV.

Segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico, realizada pelo IBGE em 2008, o Município de Valinhos possui as seguintes características em relação ao abastecimento de água (Tabela 6.29).

Tabela 6.29 – Abastecimento de Água – Valinhos

Descrição	Valor	Unidade
Número de economias abastecidas, de economias ativas abastecidas e de domicílios - Não Número de economias abastecidas.	34832	Unidades
Número de economias abastecidas, de economias ativas abastecidas e de domicílios. - Não Número de economias ativas abastecidas residenciais.	32038	Unidades
Serviço de abastecimento de água – Cobrança pelo serviço de abastecimento de água – Total.	Sim	Unidades
Rede de distribuição de água – Condição de atendimento – Totalmente com água tratada.	Sim	Unidades
Rede de distribuição de água – Condição de atendimento – Água sem tratamento.	Não	Unidades
Volume de água tratada distribuída por dia – Existência e tipo de tratamento da água – Total.	25785	Metros cúbicos
Volume de água tratada distribuída por dia – Existência e tipo de tratamento da água – Volume total de água com tratamento.	25785	Metros cúbicos
Volume de água tratada distribuída por dia – Existência e tipo de tratamento da água – Convencional.	25769	Metros cúbicos
Volume de água tratada distribuída por dia – Existência e tipo de tratamento da água – Simples desinfecção (cloração e outros).	16	Metros cúbicos
Volume de água tratada distribuída por dia – Existência e tipo de tratamento da água – Sem tratamento.	Não	Metros cúbicos

Fonte: Fonte: IBGE, 2010 – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 – Valinhos

### 6.8.11.3 ESGOTAMENTO SANITÁRIO



Segundo informações obtidas pelo D.A.E.V. (Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos), o município possui aproximadamente 305 quilômetros de rede de esgotos sanitário, num total de 24080 ligações à rede, abrangendo uma cobertura total de 80% da área urbana. A Figura 6.21 apresenta as áreas que possuem sistema de esgotamento sanitário em Valinhos.

Valinhos consta com uma estação de tratamento de esgoto, ETE Capuava, que trata o esgoto coletado de toda cidade. A ETE é composta basicamente por caixa de areia, reator anaeróbico (UASB), flotores, e sistemas de desidratação do lodo gerado. A Figura 6.20 apresenta uma vista aérea da ETE Capuava.



**Figura 6.20 – Estação de Tratamento de Esgoto - Capuava.**



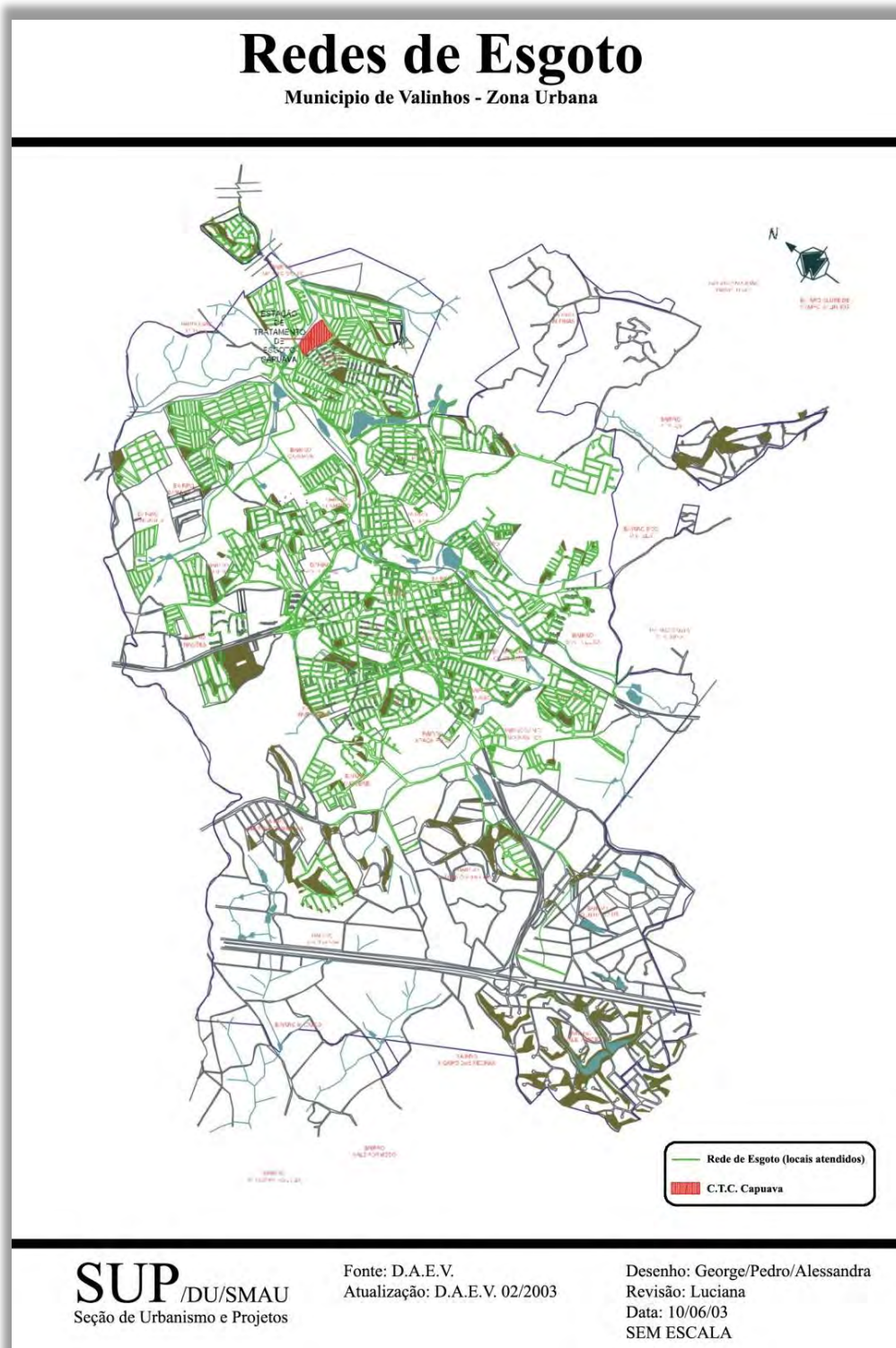


Figura 6.21 – Rede de esgotamento sanitário de Valinhos. Fonte: PD III, Prefeitura Municipal de Valinhos

#### 6.8.11.4 GESTÃO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A gestão municipal de saneamento básico leva em consideração os resultados da pesquisa sobre a oferta e a qualidade dos serviços de saneamento básico no município, com



base em levantamento realizado junto às prefeituras municipal e empresas contratadas para a prestação de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana, limpeza urbana e coleta de resíduos.

**Tabela 6.30 – Gestão Municipal de Saneamento Básico –Valinhos**

Descrição	Possui?	Unidade
Manejo de resíduos sólidos – Existência de catadores nas unidades de disposição de resíduos no solo – Total.	Sim	-
Manejo de resíduos sólidos – Existência de catadores nas unidades de disposição de resíduos no solo – Existem.	Não	-
Participam de consórcio intermunicipal/interfederativo - Área do setor de saneamento.	Sim	-
Participam de consórcio intermunicipal/interfederativo - Área do setor de saneamento – Abastecimento de água.	Sim	-
Participam de consórcio intermunicipal/interfederativo - Área do setor de saneamento – Esgotamento sanitário.	Sim	-
Participam de consórcio intermunicipal/interfederativo - Área do setor de saneamento – Manejo de águas pluviais.	Não	-
Participam de consórcio intermunicipal/interfederativo - Área do setor de saneamento – Manejo de resíduos sólidos.	Não	-
Serviço de abastecimento de água – Forma de execução do serviço – Total.	Sim	-
Serviço de abastecimento de água – Forma de execução do serviço – Prefeitura é a única executora.	Sim	-
Serviço de abastecimento de água – Forma de execução do serviço - Outras entidades são as executoras do serviço.	Não	-
Serviço de abastecimento de água – Forma de execução do serviço – Prefeitura e outras entidades são as executoras do serviço.	Não	-
Possuem instrumento legal regulador do serviço de abastecimento de água – Tipo de instrumento legal regulador – Total.	Sim	-
Possuem instrumento legal regulador do serviço de abastecimento de água – Tipo de instrumento legal regulador – Plano diretor de abastecimento de água.	Sim	-
Possuem instrumento legal regulador do serviço de abastecimento de água – Tipo de instrumento legal regulador – Plano diretor de desenvolvimento urbano.	Não	-
Possuem instrumento legal regulador do serviço de abastecimento de água – Tipo de instrumento legal regulador – Plano diretor de recursos hídricos	Não	-
Possuem instrumento legal regulador do serviço de abastecimento de água – Tipo de instrumento legal regulador – Plano diretor integrado de saneamento básico.	Não	-
Possuem instrumento legal regulador do serviço de abastecimento de água – Tipo de instrumento legal regulador – Outro.	Não	-
Serviço de esgotamento sanitário – Forma de execução do serviço – Total.	Sim	-
Serviço de esgotamento sanitário – Forma de execução do serviço - Prefeitura é a única executora do serviço.	Sim	-
Serviço de esgotamento sanitário – Forma de execução do serviço - Outras entidades são as executoras do serviço.	Não	-
Serviço de esgotamento sanitário – Forma de execução do serviço - Prefeitura e outras entidades são as executoras do serviço.	Não	-
Possuem instrumento legal regulador do serviço de esgotamento sanitário – Tipo de instrumento legal regulador – Total.	Sim	-
Possuem instrumento legal regulador do serviço de esgotamento sanitário – Tipo de instrumento legal regulador – Plano diretor de esgotamento sanitário.	Sim	-
Possuem instrumento legal regulador do serviço de esgotamento sanitário – Tipo de instrumento legal regulador – Plano diretor de desenvolvimento	Não	-



Descrição	Possui?	Unidade
urbano.		
Possuem instrumento legal regulador do serviço de esgotamento sanitário – Tipo de instrumento legal regulador – Plano diretor de recursos hídricos.	Não	-
Possuem instrumento legal regulador do serviço de esgotamento sanitário – Tipo de instrumento legal regulador – Plano diretor integrado de saneamento básico.	Não	-
Número de municípios que possuem instrumento legal regulador do serviço de esgotamento sanitário – Tipo de instrumento legal regulador - Outro.	Não	-
Serviço de manejo de águas pluviais – Forma de execução do serviço – Total.	Sim	-
Serviço de manejo de águas pluviais – Forma de execução do serviço – Prefeitura é a única executora.	Sim	-
Serviço de manejo de águas pluviais – Forma de execução do serviço – Outras entidades são as executoras do serviço.	Não	-
Serviço de manejo de águas pluviais – Forma de execução do serviço - Prefeitura e outras entidades são as executoras do serviço.	Não	-
Possuem instrumento legal regulador do serviço de manejo de águas pluviais – Tipo de instrumento legal regulador – Total.	Sim	-
Possuem instrumento legal regulador do serviço de manejo de águas pluviais – Tipo de instrumento legal regulador – Plano diretor de manejo de águas pluviais.	Não	-
Instrumento legal regulador do serviço de manejo de águas pluviais – Tipo de instrumento legal regulador – Plano diretor de desenvolvimento urbano.	Não	-
Possuem instrumento legal regulador do serviço de manejo de águas pluviais – Tipo de instrumento legal regulador – Plano diretor de recursos hídricos.	Não	-
Possuem instrumento legal regulador do serviço de manejo de águas pluviais – Tipo de instrumento legal regulador – Plano diretor integrado de saneamento básico	Não	-
Possuem instrumento legal regulador do serviço de manejo de águas pluviais – Tipo de instrumento legal regulador – Outro.	Sim	-
Serviço de manejo de resíduos sólidos – Forma de execução do serviço - Total.	Sim	Unidades por cem mil habitantes
Serviço de manejo de resíduos sólidos – Forma de execução do serviço - Prefeitura é a única executora	Não	Unidades por cem mil habitantes
Serviço de manejo de resíduos sólidos – Forma de execução do serviço – Outras entidades são as executoras do serviço.	Sim	Unidades por cem mil habitantes
Serviço de manejo de resíduos sólidos – Forma de execução do serviço - Prefeitura e outras entidades são as executoras do serviço.	Não	Unidades por cem mil habitantes
Existência de catadores na zona urbana - Existem catadores na zona urbana	Sim	-
Algum serviço de saneamento básico – Tipo de serviço – Total com algum serviço de saneamento básico	Sim	-
Algum serviço de saneamento básico – Tipo de serviço – Rede geral de distribuição de água.	Sim	-
Algum serviço de saneamento básico – Tipo de serviço – Rede coletora de esgoto.	Sim	-
Algum serviço de saneamento básico – Tipo de serviço – Manejo de resíduos sólidos.	Sim	-
Algum serviço de saneamento básico – Tipo de serviço – Manejo de águas pluviais.	Sim	-

Fonte: Fonte: IBGE, 2010 – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 – Valinhos.



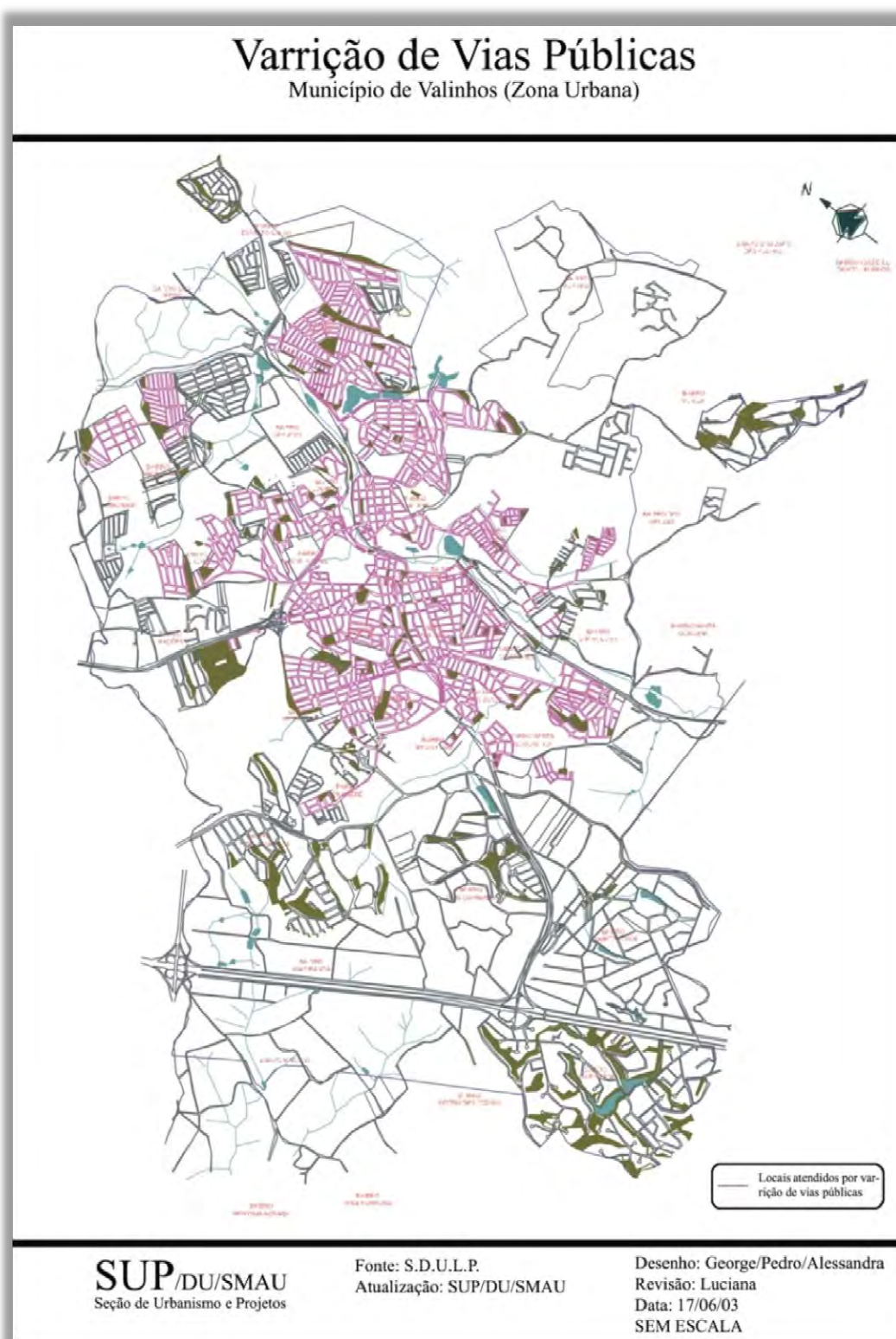


#### 6.8.11.5 RESÍDUOS SÓLIDOS

No município de Valinhos existem vários empreendimento/empresas geradoras de resíduos sólidos, bem como os estabelecimentos residenciais que contribuem significativamente para geração de resíduos. Atualmente o município gera em torno de 90 toneladas diárias de resíduos provenientes de residências e dos serviços de limpeza pública (varrição, poda, capina, roçagem, etc.). Na Figura 6.22 apresenta um mapa com as localidades atendidas por serviços de limpeza pública.

Os resíduos gerados mais expressivamente no município são:

- ✓ Resíduos Domiciliares;
- ✓ Resíduos Industriais;
- ✓ Resíduos da Construção Civil;
- ✓ Resíduos de Serviços de Saúde;
- ✓ Resíduos Especiais;
- ✓ Resíduos Agrossilvopastoris;
- ✓ Resíduos Volumosos;
- ✓ Resíduos de Serviços de Saneamento Básico.



**Figura 6.22 – Varrição de vias Públicas. Fonte: PD III, Prefeitura Municipal de Valinhos**

O serviço de coleta de resíduos existente no município atualmente é terceirizado pela empresa CORPUS SANEAMENTO E OBRAS LTDA. Os resíduos coletados e transportados tem como disposição final o aterro sanitário da ESTRE AMBIENTAL S/A



(Figura 6.24), localizado no Município de Paulínia–São Paulo. A coleta seletiva também é realizada pela CORPUS. A Figura 6.23 apresenta um mapa com as localidades atendidas por serviços de coleta seletiva (ANEXO 7).

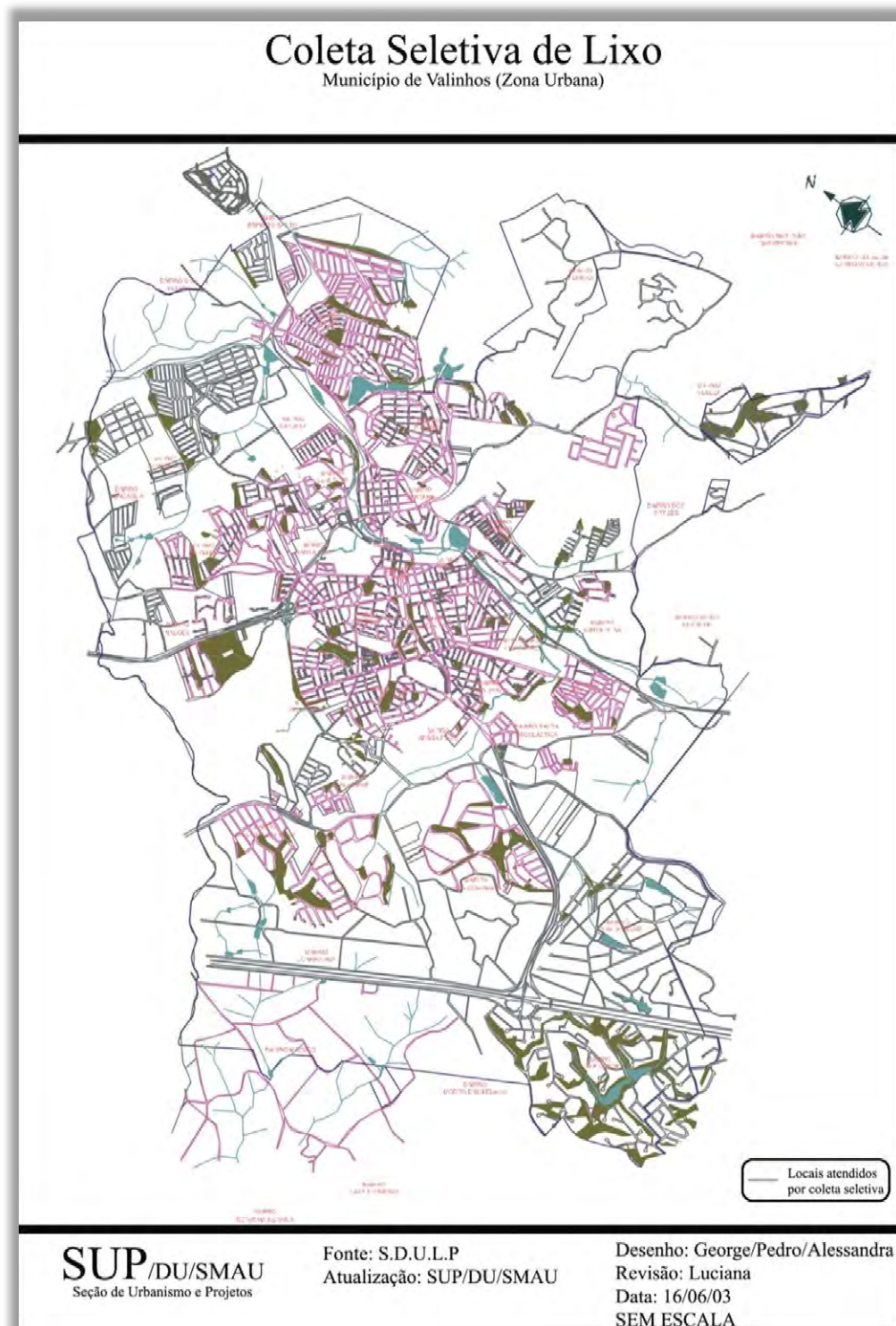


Figura 6.23 – Localidades atendidas pela coleta seletiva. Fonte: PD III, Prefeitura Municipal





**Figura 6.24 – Vista superior do Aterro Sanitário da ESTRE em Paulínia – SP**

O município de Valinhos não possui mais aterro sanitário, pois o antigo aterro já foi encerrado, e também não há interesse da prefeitura em construir um novo aterro. Quanto ao transporte dos resíduos também não existe estação de transbordo no município, ou seja, os resíduos coletados pela CORPUS são transportados até o aterro da ESTRE assim que o caminhão compactador (Figura 6.25) fique esgotado. A distância média de Valinhos até o aterro em Paulínia é de aproximadamente 40 km.



**Figura 6.25 – Caminhão compactador da CORPUS**

A Tabela 6.31 lista a situação dos resíduos sólidos no município de Valinhos – São Paulo, segundo a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008, realizada pelo IBGE.

**Tabela 6.31 – Resíduos sólidos – Valinhos**

Descrição	Possui?
Área de abrangência da coleta seletiva – Todo o município.	Não
Área de abrangência da coleta seletiva – Toda a área urbana da sede municipal.	Sim
Área de abrangência da coleta seletiva - Outras áreas.	Não
Coletam e/ou recebem resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos – Forma de disposição no solo do município.	Sim
Coletam e/ou recebem resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos – Forma de disposição no solo do município.	Não
Coletam e/ou recebem resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos – Forma de disposição no solo do município - Em vazadouro em conjunto com os demais resíduos.	Não
Coletam e/ou recebem resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos – Forma de disposição no solo do município – Sob controle em aterro convencional em conjunto com os demais resíduos.	Não
Coletam e/ou recebem resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos – Forma de disposição no solo do município – Sob controle em aterro da prefeitura específico para resíduos especiais.	Não
Coletam e/ou recebem resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos – Forma de disposição no solo do município – Sob controle em aterro de terceiros específico para resíduos especiais.	Não
Coletam e/ou recebem resíduos sólidos de serviços de saúde sépticos – Forma de disposição no solo do município – Outra.	Sim

Fonte: Fonte: IBGE, 2010 – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2008 – Valinhos

## 6.9 ESTUDO POPULACIONAL

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do município de Valinhos foi elaborado para atender a população atual e futura. Em geral a população futura é maior que a atual e é correspondente ao crescimento demográfico em um determinado período de projeto, também denominado horizonte de projeto, que no caso do estudo em questão foi de 20 anos, ou seja, até o ano de 2031.

Existem vários métodos para o cálculo de projeção populacional, dentre eles o método dos componentes demográficos e métodos matemáticos são bastante utilizados. Desta forma, serão descritos a seguir os métodos citados.

### 6.9.1 MÉTODO DOS COMPONENTES DEMOGRÁFICOS

Este método considera a tendência passada verificado pelas variáveis demográficas: nascimentos, óbitos, migração e imigração. A partir desses dados são formuladas hipóteses de comportamento futuro, definindo-se taxas de nascimentos, óbitos, migração e imigração no município, com o propósito de calcular a população de cada período no horizonte de projeto.

A expressão geral da população em função do tempo pode ser expressa da seguinte forma:



$$P = P_0 + (N - M) + (I - E)$$

Onde: P - População da data t  
P<sub>0</sub> - População da data inicial t<sub>0</sub>  
N - Nascimentos (no período t – t<sub>0</sub>)  
M - Óbitos  
I - Imigrantes  
E - Emigrantes  
N - M - Crescimento vegetativo  
I – E - Crescimento social

Na Tabela 6.32 é apresentado o número de nascidos vivos no município de Valinhos, no período de 1994 a 2009, segundo dados do Sistema de Informações de Nascidos Vivos.

Ano de Referência	Mortalidade Geral	Ano de Referência	Mortalidade Geral
1994	1.175	2002	1.199
1995	1.210	2003	1.144
1996	1.265	2004	1.300
1997	1.294	2005	1.182
1998	1.220	2006	1.309
1999	1.249	2007	1.282
2000	1.277	2008	1.300
2001	1.140	2009	1.277

Fonte: MS/SVS/DASIS – Sistema de Informações sobre Mortalidade

A Figura 6.26 apresenta o gráfico sintetizado pelos dados da Tabela 6.32, que lista o histórico do número de nascidos vivos no referido período.

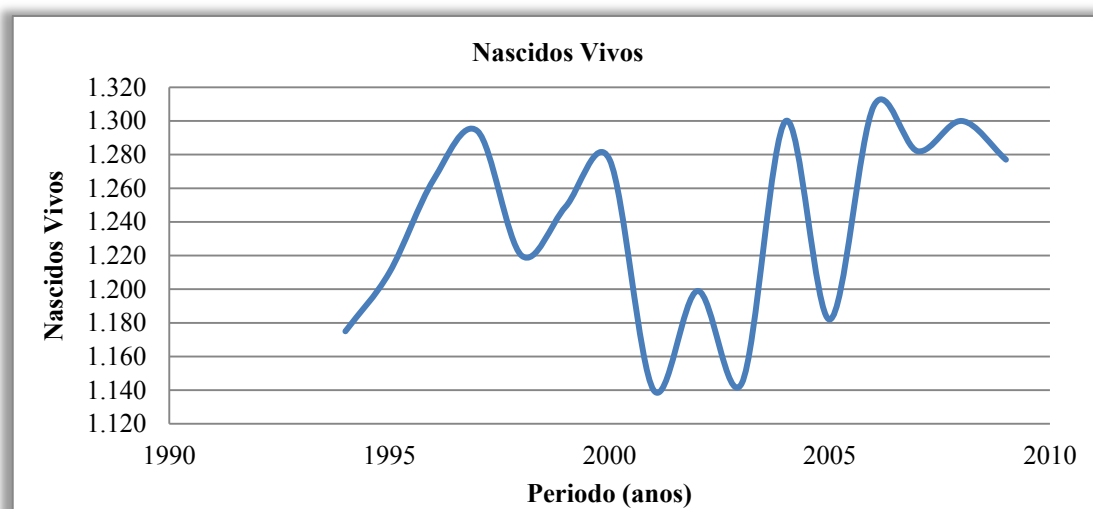


Figura 6.26 – Gráfico nascidos vivos por ano no município de Valinhos





Analisando outra variável, a Tabela 6.33 lista o número de óbitos registrados no município, ao longo dos últimos anos, 1979 a 2009, segundo dados do Caderno de Informações em Saúde do Ministério da Saúde.

**Tabela 6.33 – Número de óbitos registrados no ano em Valinhos – SP**

Ano de Referência	Mortalidade Geral	Ano de Referência	Mortalidade Geral
1979	271	1995	434
1980	278	1996	446
1981	296	1997	452
1982	296	1998	450
1983	282	1999	480
1984	323	2000	461
1985	317	2001	460
1986	353	2002	505
1987	348	2003	458
1988	357	2004	492
1989	345	2005	502
1990	381	2006	518
1991	370	2007	590
1992	375	2008	604
1993	368	2009	600
1994	422		

Fonte: MS/SVS/DASIS - Sistema de Informações sobre Mortalidade

A Figura 6.27 apresenta o gráfico que sintetiza os dados listados na Tabela 6.33.

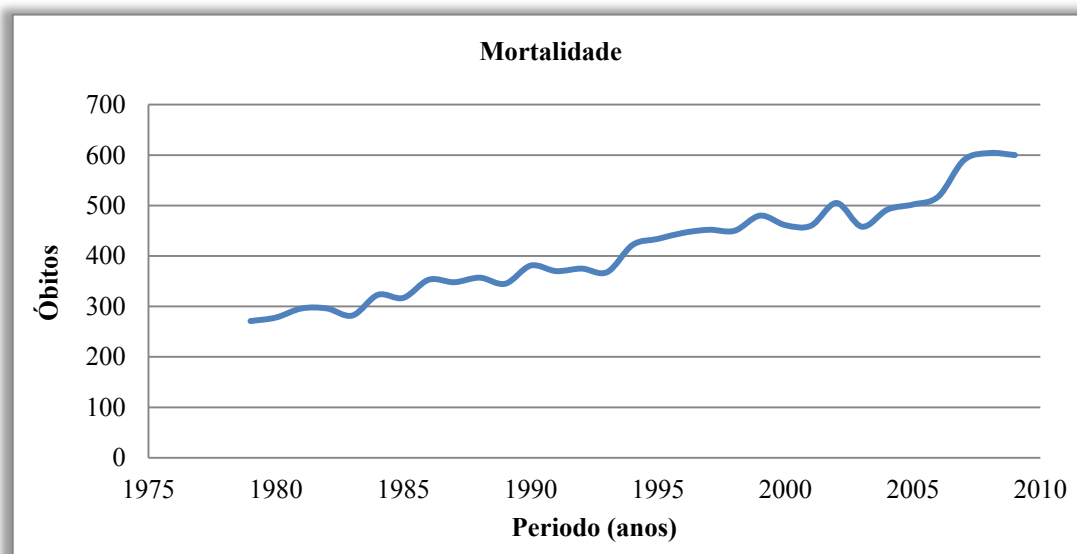


Figura 6.27 – Gráfico do número de óbitos registrados por ano no município de Valinhos

As outras duas variáveis necessárias para a aplicação do método (migração e



imigração), não foram levantadas devido à falta de registro dessas informações, tanto do IBGE, quanto da Prefeitura Municipal de Valinhos e do governo do estado de São Paulo. Sabe-se que Valinhos apresenta um número significativo de migrantes e imigrantes, pois está situada na região metropolitana de Campinas e faz fronteira com este município, favorecendo assim o fluxo de pessoas no município.

Por essa limitação, não foi possível a utilização do método dos componentes demográficos, pois a estimativa da população futura a ser atendida pelo Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos de Valinhos seria falha.

## 6.9.2 MÉTODOS MATEMÁTICOS

Nestes métodos a previsão da população futura é estabelecida através de uma equação matemática, cujos parâmetros são obtidos a partir de dados conhecidos. Vários são os métodos matemáticos, destacando-se:

- ✓ Método aritmético;
- ✓ Método geométrico;
- ✓ Método da previsão;
- ✓ Método do crescimento;
- ✓ Método da regressão matemática.

### 6.9.2.1 MÉTODO ARITMÉTICO

Esse método pressupõe uma taxa de crescimento constante para os anos que se seguem, a partir de dados conhecidos. Matematicamente pode ser expressa da seguinte forma:

$$\frac{dP}{dt} = K_a$$

Onde  $dP/dt$  representa a variação da população ( $P$ ) por unidade de tempo ( $t$ ), e  $K_a$  é uma constante. Considerando que  $P_1$  é a população do penúltimo censo (ano  $t_1$ ) e  $P_2$ , a população do último censo (ano  $t_2$ ), tem-se:

$$\int_{P_1}^{P_2} dP = K_a \int_{t_1}^{t_2} dt$$

Integrando entre os limites definidos, tem-se:

$$P_2 - P_1 = K_a(t_2 - t_1)$$



$$P = P_2 + K_a(t - t_2)$$

Onde:  $t_1$  – Ano 1 de referência

$t_2$  – Ano 2 de referência

$P_1$  – População no ano 1

$P_2$  – População no ano 2

$P$  – População futura

### 6.9.2.2 MÉTODO GEOMÉTRICO

Este método considera para iguais períodos de tempo, a mesma porcentagem de aumento da população. Matematicamente pode ser apresentada da seguinte forma:

$$\frac{dP}{dt} = K_g dt$$

Onde  $dP/dt$  representa a variação da população ( $P$ ) por unidade de tempo ( $t$ ), e  $K_g$  representa a taxa de crescimento geométrico. Integrando a equação tem-se:

$$\int_{P_1}^{P_2} \frac{dP}{P} = \int_{t_1}^{t_2} K_g dt$$

$$\log P_2 - \log P_1 = K_g(t_2 - t_1)$$

A expressão geral do método geométrico para estimar a população para o ano  $t$  é dada pela equação abaixo:

$$P = P_2 \left( \frac{P_2}{P_1} \right)^{\frac{t-t_2}{t_2-t_1}}$$

Onde:  $t_1$  – Ano 1 de referência

$t_2$  – Ano 2 de referência

$P_1$  – População no ano 1

$P_2$  – População no ano 2

$P$  – População futura

### 6.9.2.3 MÉTODO DA PREVISÃO

Este método calcula, ou prevê a população futura usando valores conhecidos. O valor previsto é um valor da população ( $P$ ) para um determinado valor de tempo ( $t$ ). Os valores conhecidos podem ser os censos demográficos da região, e a população futura é prevista através da regressão linear. A expressão matemática para o método da previsão é



do tipo  $a + bx$ , onde:

$$a = \bar{P} - b\bar{t}$$
$$b = \frac{\sum(t - \bar{t})(P - \bar{P})}{\sum(t - \bar{t})^2}$$

Em que  $\bar{t}$  e  $\bar{P}$  são a média da amostra, sendo que  $t$  representa o tempo e  $P$  a população.

#### 6.9.2.4 MÉTODO DO CRESCIMENTO

Este método prevê o crescimento da população de forma exponencial, sendo a função de crescimento do tipo:

$$y = b \times m^x$$

Onde,  $y$  é o valor projetado da população ( $P$ ),  $b$  e  $m$  são constantes e  $x$  é o instante tempo ( $t$ ) em que se deseja projetar o valor.

As constantes  $b$  e  $m$  podem ser calculadas a partir dos dados populacionais disponíveis (dados do IBGE), através da substituição dos valores disponíveis na equação mencionada no parágrafo anterior, com o auxílio de uma planilha de cálculo digital.

#### 6.9.2.5 MÉTODO DA REGRESSÃO MATEMÁTICA

O método da regressão matemática utiliza a regressão linear (método dos mínimos quadrados) para prever o crescimento da população. A parábola de melhor ajuste do crescimento populacional é dada por:

$$a + b \times (t - t_0) + c \times (t - t_0)^2$$

Em que  $a$ ,  $b$  e  $c$  podem ser calculados através da solução do seguinte sistema:

$$\begin{cases} a \times n + b \times \sum x + c \times (\sum x)^2 = \sum y \\ a \times \sum x + b \times (\sum x)^2 + c \times (\sum x)^3 = \sum x \times y \\ a \times (\sum x)^2 + b \times (\sum x)^3 + c \times (\sum x)^4 = \sum x^2 \times y \end{cases}$$

Sendo que  $x$  é a diferença  $t-t_0$  dos dados populacionais disponíveis;  $y$  é a população do tempo  $t$ ; e  $n$  é o número de dados populacionais (dados do IBGE) disponíveis.

### 6.9.3 PREVISÃO DA POPULAÇÃO FUTURA

Para a definição da população futura da região, será utilizado o método matemático, pois como foi mostrado anteriormente, não é possível utilizar o método dos componentes



demográficos devido à falta de dados de migração e emigração no Município.

A seguir será descrito o estudo populacional do Município de Valinhos pelos cinco métodos matemáticos citados anteriormente. Para tanto foram utilizados como base de cálculo os resultados obtidos pelo IBGE nos últimos censos demográficos. A contagem da população foi realizada dos anos de 1970 a 2010. Os dados do IBGE estão listados na Tabela 6.34

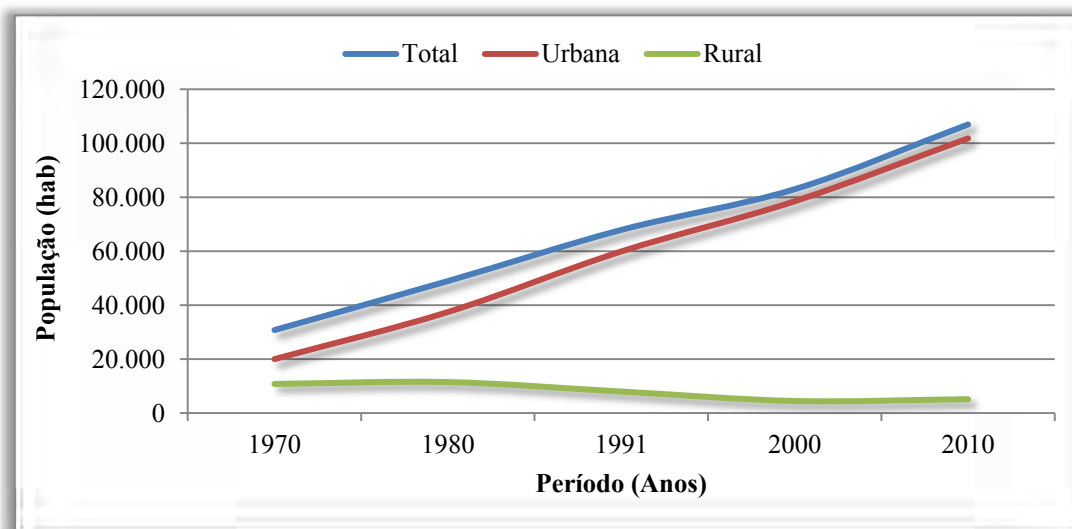
**Tabela 6.34 – População residente no município de Valinhos por situação do domicílio**

Situação do domicílio	Ano				
	1970	1980	1991	2000	2010
<b>Total</b>	30.775	48.928	67.886	82.973	106.968
<b>Urbana</b>	19.995	37.450	59.912	78.506	101.820
<b>Rural</b>	10.780	11.478	7.974	4.467	5.148

Fonte: IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

A evolução da população do município apresentada na Tabela 6.34 pode ser melhor visualizada na forma de gráfico através da Figura 6.28

A partir dos dados obtidos através do IBGE, foi calculada a taxa média de crescimento anual para a população urbana do município de Valinhos.



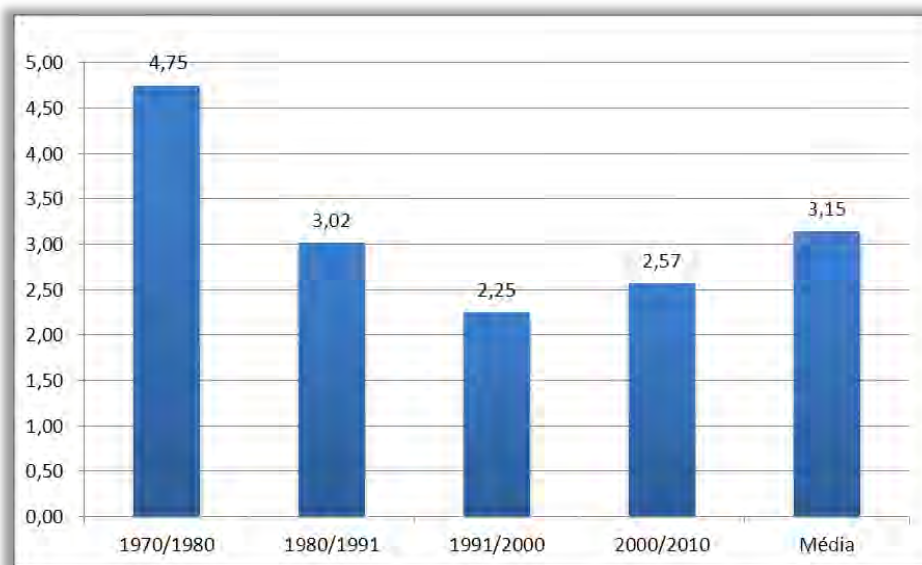
**Figura 6.28 – Gráfico da população residente em Valinhos, por situação do domicílio**

A Figura 6.29 apresenta as taxas de crescimento urbano anual por período e a taxa média de crescimento da população urbana do município, sintetizados através da Tabela 6.35.



**Tabela 6.35 – Taxa de crescimento anual o Município de Valinhos**

IBGE	Pop. Total	$t_0/t_1$	Taxa de Crescimento Atual (%)
1970	30.775	1970/1980	4,75
1980	48.928	1980/1991	3,02
1991	67.886	1991/2000	2,25
2000	82.973	2000/2010	2,57
2010	106.968	Média	3,15

**Figura 6.29 – Taxa de crescimento urbano anual do município de Valinhos**

#### 6.9.4 MÉTODO ARITMÉTICO

Na Figura 6.30 é apresentada a evolução da população urbana do município de Valinhos pelo método aritmético nos períodos considerados, sintetizados através da Tabela 6.36.

**Tabela 6.36 – Evolução populacional urbana do município de Valinhos pelo Método Aritmético**

ANO	Período Base da Projeção da População			
	70 - 10	80 - 10	91 - 10	00 - 10
2011	108.873	108.903	109.025	109.368
2012	110.778	110.837	111.082	111.767
2013	112.682	112.772	113.139	114.167
2014	114.587	114.707	115.196	116.566
2015	116.492	116.641	117.253	118.966
2016	118.397	118.576	119.310	121.365
2017	120.302	120.511	121.367	123.765
2018	122.207	122.445	123.424	126.164
2019	124.111	124.380	125.481	128.564
2020	126.016	126.315	127.537	130.963
2021	127.921	128.249	129.594	133.363
2022	129.826	130.184	131.651	135.762



ANO	Período Base da Projeção da População			
	70 - 10	80 - 10	91 - 10	00 - 10
2023	131.731	132.119	133.708	138.162
2024	133.636	134.053	135.765	140.561
2025	135.540	135.988	137.822	142.961
2026	137.445	137.923	139.879	145.360
2027	139.350	139.857	141.936	147.760
2028	141.255	141.792	143.993	150.159
2029	143.160	143.727	146.050	152.559
2030	145.065	145.661	148.107	154.958
2031	146.969	147.596	150.164	157.358

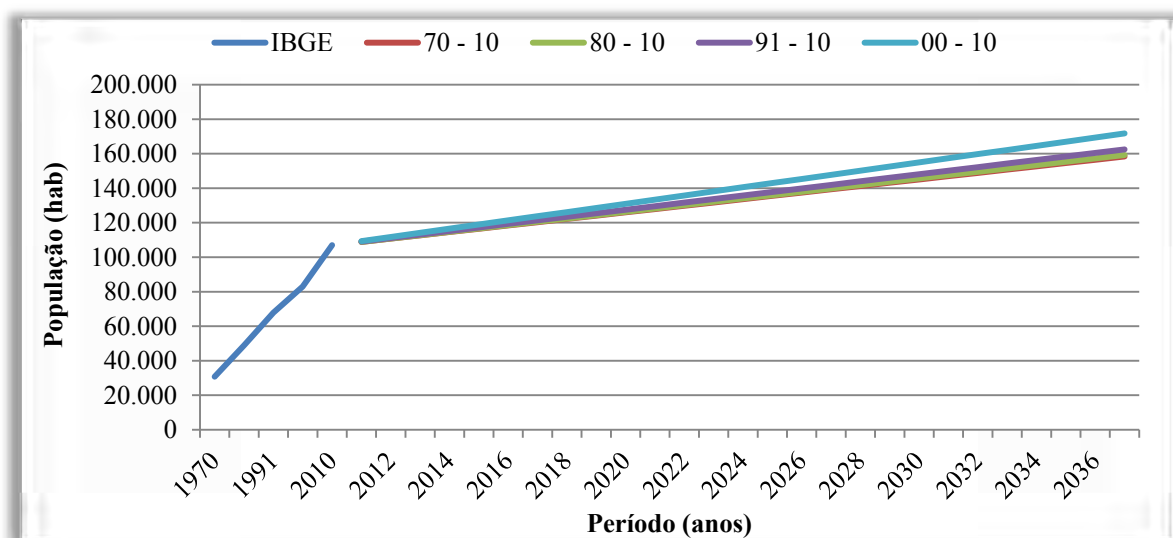


Figura 6.30 – Gráfico do método aritmético da população urbana de Valinhos

### 6.9.5 MÉTODO GEOMÉTRICO

Na Figura 6.31 é apresentada a evolução da população urbana do município de Valinhos pelo método geométrico nos vários períodos considerados, sintetizados através dos dados da Tabela 6.37.

Tabela 6.37 – Evolução urbana do município de Valinhos pelo Método Geométrico

ANO	Período Base da Projeção da População			
	70 - 10	80 - 10	91 - 10	00 - 10
2011	110.352	109.794	109.559	106.968
2012	113.843	112.694	112.212	109.720
2013	117.445	115.671	114.930	112.543
2014	121.160	118.726	117.714	115.438
2015	124.993	121.862	120.565	118.408
2016	128.947	125.082	123.485	121.454
2017	133.027	128.386	126.476	124.579
2018	137.235	131.777	129.539	127.784
2019	141.577	135.258	132.677	131.071



ANO	Período Base da Projeção da População			
	70 - 10	80 - 10	91 - 10	00 - 10
2020	146.055	138.831	135.890	134.443
2021	150.676	142.498	139.181	137.902
2022	155.443	146.262	142.552	141.450
2023	160.360	150.126	146.005	145.089
2024	165.433	154.092	149.541	148.822
2025	170.667	158.162	153.163	152.650
2026	176.066	162.340	156.873	156.578
2027	181.636	166.628	160.672	160.606
2028	187.382	171.030	164.564	164.738
2029	193.310	175.548	168.550	168.976
2030	199.426	180.185	172.632	173.323
2031	205.735	184.944	176.813	177.782

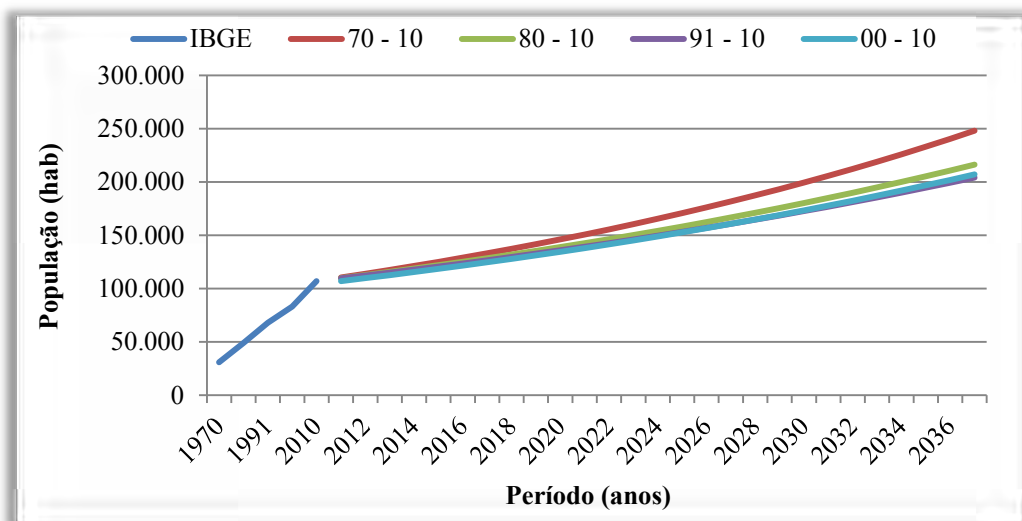


Figura 6.31 – Gráfico do método geométrico da população urbana de Valinhos

### 6.9.6 MÉTODO DA PREVISÃO

Na Tabela 6.38 é listada a evolução da população urbana no Município de Valinhos através do método da previsão. As informações da tabela podem ser visualizadas na forma de gráfico, apresentado na Figura 6.32.

Tabela 6.38 – Evolução populacional urbana do município de Valinhos pelo método da previsão

ANO	Período Base da Projeção da População			
	70 - 10	80 - 10	91 - 10	00 - 10
2011	106.261	106.768	107.951	109.368
2012	108.124	108.678	110.014	111.767
2013	109.987	110.588	112.077	114.167
2014	111.850	112.497	114.140	116.566
2015	113.713	114.407	116.204	118.966
2016	115.577	116.317	118.267	121.365
2017	117.440	118.227	120.330	123.765



ANO	Período Base da Projeção da População			
	70 - 10	80 - 10	91 - 10	00 - 10
2018	119.303	120.137	122.393	126.164
2019	121.166	122.046	124.457	128.564
2020	123.029	123.956	126.520	130.963
2021	124.893	125.866	128.583	133.363
2022	126.756	127.776	130.646	135.762
2023	128.619	129.686	132.710	138.162
2024	130.482	131.595	134.773	140.561
2025	132.345	133.505	136.836	142.961
2026	134.209	135.415	138.900	145.360
2027	136.072	137.325	140.963	147.760
2028	137.935	139.235	143.026	150.159
2029	139.798	141.144	145.089	152.559
2030	141.661	143.054	147.153	154.958
2031	143.525	144.964	149.216	157.358

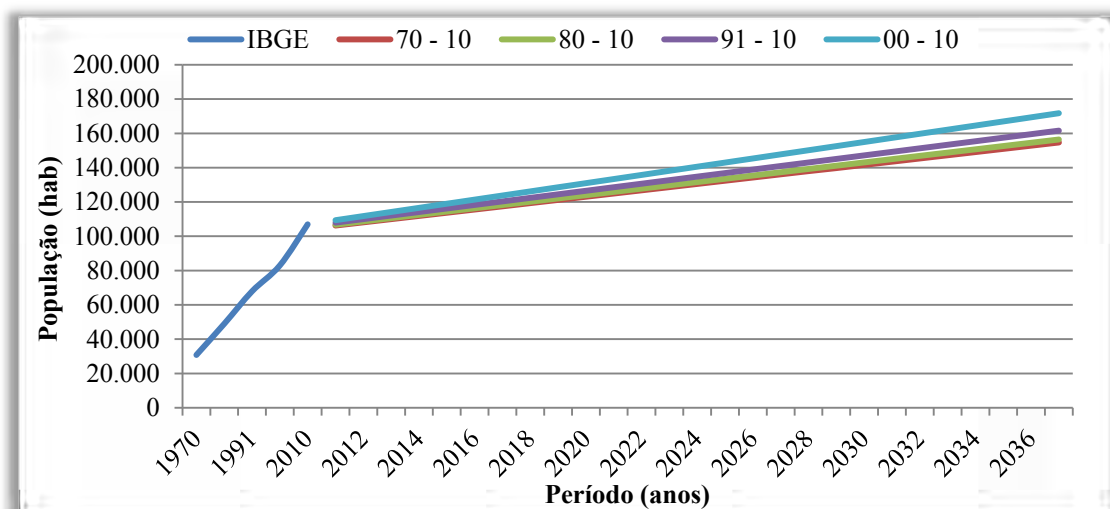


Figura 6.32 – Gráfico do método da previsão da população urbana de Valinhos

### 6.9.7 MÉTODO DO CRESCIMENTO

Na Tabela 6.39 é listada a projeção da população urbana no município de Valinhos pelo método do crescimento, para os diversos períodos. A Figura 6.33 apresenta na forma de gráfico a síntese dos valores populacionais obtidos.

Tabela 6.39 – Evolução populacional urbana do município de Valinhos pelo método do crescimento

ANO	Período Base da Projeção da População			
	70 - 10	80 - 10	91 - 10	00 - 10
2011	116.132	110.601	109.055	109.720
2012	119.701	113.490	111.699	112.543
2013	123.379	116.454	114.408	115.438
2014	127.171	119.496	117.182	118.408
2015	131.079	122.617	120.023	121.454



Período Base da Projeção da População				
ANO	70 - 10	80 - 10	91 - 10	00 - 10
2016	135.107	125.820	122.934	124.579
2017	139.258	129.106	125.915	127.784
2018	143.538	132.479	128.968	131.071
2019	147.949	135.939	132.095	134.443
2020	152.495	139.490	135.298	137.902
2021	157.181	143.134	138.579	141.450
2022	162.011	146.872	141.939	145.089
2023	166.989	150.709	145.381	148.822
2024	172.121	154.645	148.906	152.650
2025	177.410	158.685	152.516	156.578
2026	182.862	162.830	156.215	160.606
2027	188.481	167.083	160.003	164.738
2028	194.273	171.447	163.882	168.976
2029	200.243	175.926	167.856	173.323
2030	206.396	180.521	171.926	177.782
2031	212.739	185.236	176.095	182.356

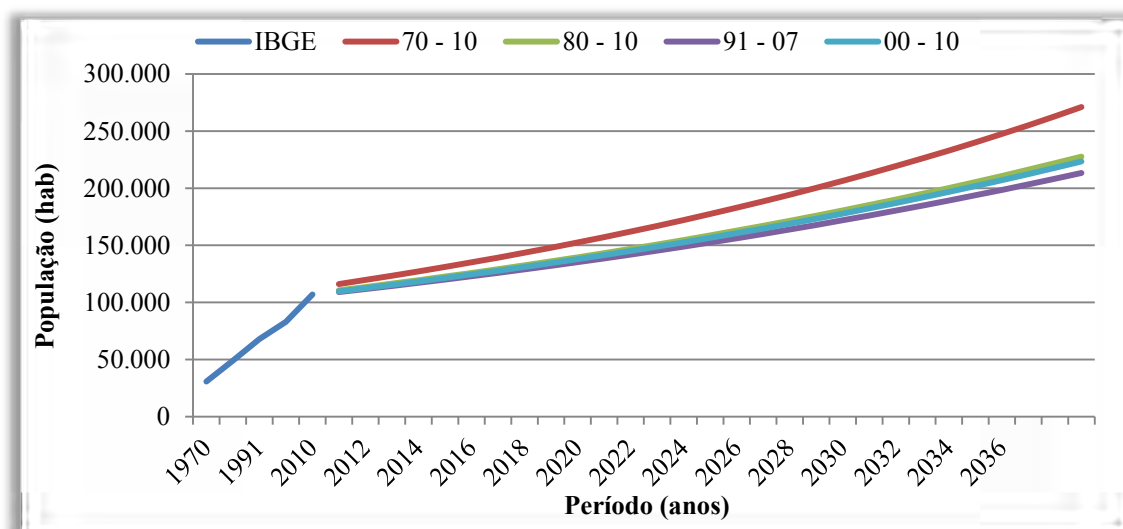


Figura 6.33 – Gráfico do método do crescimento da população urbana de Valinhos

## 6.9.8 MÉTODO DA REGRESSÃO MATEMÁTICA

Na Tabela 6.40 é listada a projeção populacional urbana no Município de Valinhos pelo método da regressão matemática, para os diversos períodos e a Figura 6.34 apresenta um gráfico com os valores obtidos pela sintetização da tabela.

Tabela 6.40 – Evolução populacional urbana do município de Valinhos pelo método da regressão matemática

Ano	População	Ano	População
2011	108.284	2022	133.613
2012	110.504	2023	136.015



Ano	População	Ano	População
2013	112.740	2024	138.433
2014	114.994	2025	140.868
2015	117.263	2026	143.319
2016	119.549	2027	145.787
2017	121.852	2028	148.271
2018	124.171	2029	150.772
2019	126.507	2030	153.290
2020	128.859	2031	155.824
2021	131.228		

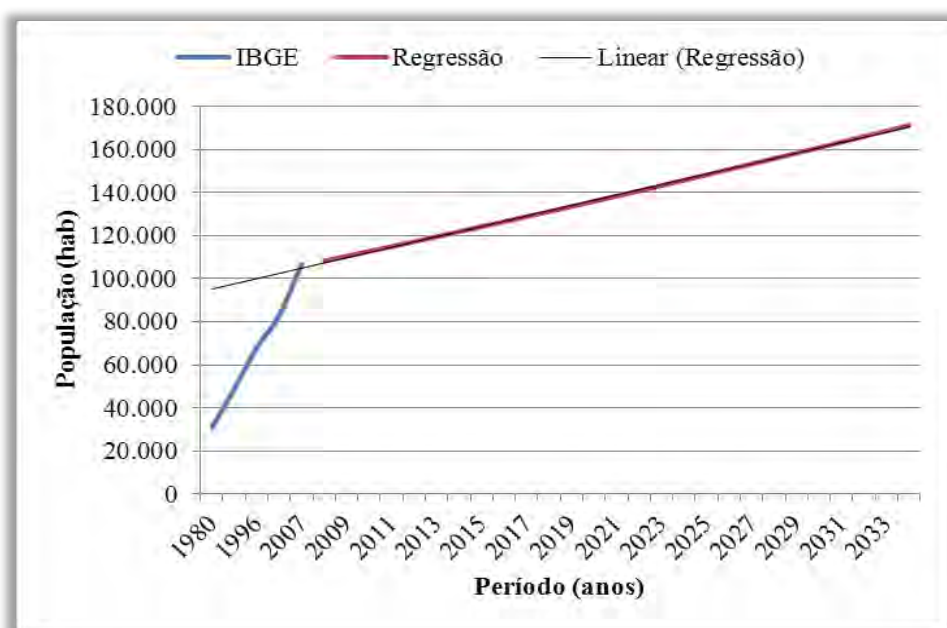


Figura 6.34 – Crescimento populacional pelo método da regressão matemática

#### 6.9.9 RESUMO DO ESTUDO POPULACIONAL

Simulada a população do município pelos vários métodos matemáticos, faz-se necessário a definição da taxa de crescimento adequada, a fim de definir qual método mais se adéqua a realidade de Valinhos, aproximando o estudo do real crescimento da região. Desta maneira, serão apresentados a seguir, os resumos das taxas de crescimento nos vários métodos matemáticos, da taxa de crescimento anual (TCA) dada pelo censo do IBGE e da população para final de plano de cada método.

A Tabela 6.41 lista as taxas de crescimento populacional urbano para o município de Valinhos.



**Tabela 6.41 – Taxas de crescimento populacional urbano de Valinhos**

<b>Método</b>	<b>Período</b>	<b>Taxa Média Calculada</b>
<b>Aritmético</b>	70 - 10	1,77%
	80 - 10	1,79%
	91 - 00	1,89%
	00 - 10	2,14%
<b>Geométrico</b>	70 - 10	3,81%
	80 - 10	3,18%
	91 - 00	2,91%
	00 - 10	3,10%
<b>Previsão</b>	70 - 10	1,51%
	80 - 10	1,54%
	91 - 00	1,63%
	00 - 10	1,84%
<b>Crescimento</b>	70 - 10	3,07%
	80 - 10	2,61%
	91 - 00	2,42%
	00 - 10	2,57%
<b>Regressão</b>	70 - 10	1,84%



### 6.9.9.1 LINHA DE TENDÊNCIA

A fim de definir qual dos métodos matemáticos mais se adéqua a realidade do município, obtiveram-se linhas de tendência para os dados do IBGE através do Software EXCEL utilizando-se cinco tipos diferentes de curvas: logarítmica, linear, polinomial, exponencial e potencial. A evolução da população, e a taxa de crescimento (%) ano a ano, obtidos através do ajuste dos dados do IBGE, são determinadas a partir da curva que melhor se ajusta aos dados do IBGE.

Sendo assim, a linha de tendência que melhor se ajustou aos dados do IBGE foi a polinomial, que apresentou um coeficiente de determinação ( $R^2$ ), no valor de 0,9980. Quanto mais próximo de 1 o valor de  $R^2$ , mais próximo da realidade é o modelo. A equação polinomial resultante foi a seguinte:

$$y = 8,26038851x^2 - 31.011,50266732x + 29.066.405,07894240$$

Onde  $y$  é a população em um determinado tempo  $t$  e  $x$  é o ano no mesmo tempo  $t$ . A Figura 6.35 apresenta a linha de tendência escolhida para o Município.

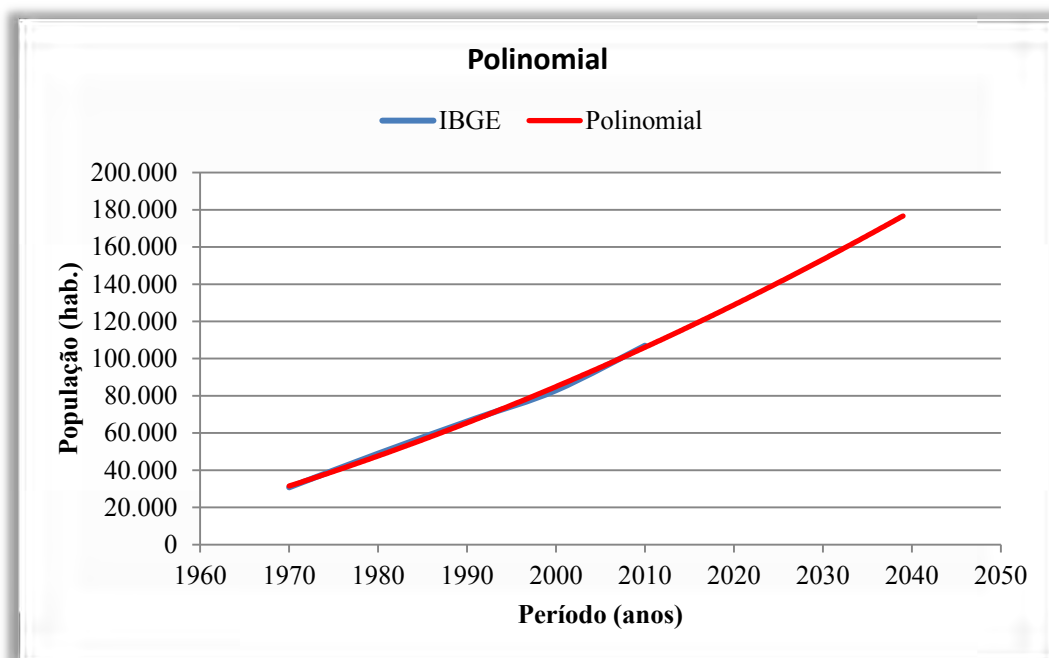


Figura 6.35 – Gráfico da linha de tendência pelo método polinomial

Aplicando a projeção desejada, obtiveram-se, ano a ano, as taxas de crescimento listadas na Tabela 6.42.

**Tabela 6.42 – População por período segundo linha de tendência logarítmica, linear, polinomial, exponencial e potencial**

ANO	Período Base da Projeção da População				
	Logarítmica	Linear	Polinomial	Exponencial	Potencial
2011	106.140	106.261	<b>108.284</b>	116.132	112.521
2012	107.983	108.124	<b>110.504</b>	119.701	115.944
2013	109.825	109.987	<b>112.740</b>	123.379	119.469
2014	111.666	111.850	<b>114.994</b>	127.170	123.100
2015	113.506	113.713	<b>117.263</b>	131.078	126.839
2016	115.345	115.577	<b>119.549</b>	135.106	130.690
2017	117.183	117.440	<b>121.852</b>	139.258	134.655
2018	119.021	119.303	<b>124.171</b>	143.537	138.739
2019	120.857	121.166	<b>126.507</b>	147.948	142.945
2020	122.693	123.029	<b>128.859</b>	152.494	147.276
2021	124.527	124.893	<b>131.228</b>	157.180	151.736
2022	126.361	126.756	<b>133.613</b>	162.010	156.329
2023	128.194	128.619	<b>136.015</b>	166.989	161.058
2024	130.026	130.482	<b>138.433</b>	172.120	165.928
2025	131.857	132.345	<b>140.868</b>	177.410	170.943
2026	133.687	134.209	<b>143.319</b>	182.861	176.107
2027	135.516	136.072	<b>145.787</b>	188.480	181.424
2028	137.344	137.935	<b>148.271</b>	194.272	186.899
2029	139.172	139.798	<b>150.772</b>	200.242	192.536
2030	140.998	141.661	<b>153.290</b>	206.395	198.341
2031	142824	143.525	<b>155.824</b>	212.734	204.317

Sendo assim, a população urbana para o final do plano, em 2031, de acordo com a linha de tendência polinomial, será de 155.824 habitantes. A Tabela 6.43 lista a taxa de crescimento segundo as linhas de tendências.

**Tabela 6.43 – Taxa de crescimento segundo as linhas de tendências**

Ano	Logarítmica	Linear	Polinomial	Exponencial	Potencial
2011	1,74	1,75	<b>2,05</b>	3,07	3,04
2012	1,71	1,72	<b>2,02</b>	3,07	3,04
2013	1,68	1,69	<b>2,00</b>	3,07	3,04
2014	1,65	1,67	<b>1,97</b>	3,07	3,04
2015	1,62	1,64	<b>1,95</b>	3,07	3,04
2016	1,59	1,61	<b>1,93</b>	3,07	3,03
2017	1,57	1,59	<b>1,90</b>	3,07	3,03
2018	1,54	1,56	<b>1,88</b>	3,07	3,03
2019	1,52	1,54	<b>1,86</b>	3,07	3,03
2020	1,50	1,51	<b>1,84</b>	3,07	3,03
2021	1,47	1,49	<b>1,82</b>	3,07	3,03
2022	1,45	1,47	<b>1,80</b>	3,07	3,03
2023	1,43	1,45	<b>1,78</b>	3,07	3,02



Ano	Logarítmica	Linear	Polinomial	Exponencial	Potencial
2024	1,41	1,43	<b>1,76</b>	3,07	3,02
2025	1,39	1,41	<b>1,74</b>	3,07	3,02
2026	1,37	1,39	<b>1,72</b>	3,07	3,02
2027	1,35	1,37	<b>1,70</b>	3,07	3,02
2028	1,33	1,35	<b>1,69</b>	3,07	3,02
2029	1,31	1,33	<b>1,67</b>	3,07	3,01
2030	1,29	1,32	<b>1,65</b>	3,07	3,01

O método matemático escolhido para o município foi o da Regressão por apresentar uma menor discrepância em relação à linha de tendência que mais se adequa ao crescimento de Valinhos.

Na Tabela 6.44 é apresentada a população ano a ano de acordo com o método escolhido.

**Tabela 6.44 – População futura de Valinhos pelo método de crescimento escolhido**

Ano	População
2011	108.284
2012	110.504
2013	112.740
2014	114.994
2015	117.263
2016	119.549
2017	121.852
2018	124.171
2019	126.507
2020	128.859
2021	131.228
2022	133.613
2023	136.015
2024	138.433
2025	140.868
2026	143.319
2027	145.787
2028	148.271
2029	150.772
2030	153.290
2031	155.824



## 7 DIAGNÓSTICO: SITUAÇÃO ATUAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO MUNICÍPIO DE VALINHOS

O crescimento cada vez mais acelerado da produção de resíduos sólidos, a escassez de áreas para disposição final dos resíduos, aliados à falta de comprometimento das pessoas para com questões ambientais e de saúde pública, torna a discussão sobre limpeza urbana de fundamental importância para um entendimento da problemática do gerenciamento dos resíduos sólidos.

A carência de um planejamento eficiente para o serviço de limpeza urbana na grande maioria dos municípios brasileiros é a premissa das adversidades encontradas na atuação das administrações municipais ou das empresas terceirizadas. A existência de um planejamento ideal, sobre as características socioeconômicas da população, as peculiaridades climáticas, ambientais, etc. atrelam-se a um levantamento fidedigno de informações que, após tabulação e interpretação, apresente de maneira transparente, a situação real de determinada localidade com relação a sua produção de resíduos sólidos e possibilite a projeção e mensuração de soluções para a problemática encontrada.

A disponibilidade de elementos concretos que possibilitem traçar metas e avaliar o gerenciamento dos resíduos é fundamental para que se concebam soluções para os complexos problemas referentes aos resíduos sólidos urbanos. A confecção de um planejamento se dará através do conhecimento da situação atual, da estimativa futura, dos prognósticos e seus possíveis resultados, dos recursos humanos, materiais e financeiros, que se dispõem ou que podem ser conseguidos. A primeira etapa a ser considerada para o desenvolvimento do Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos – PGIRS foi o levantamento das informações inerentes aos serviços de limpeza pública do município, ou seja, foi elaborado um diagnóstico de situação, para subsidiar o planejamento das atividades do setor de limpeza urbana.

O diagnóstico discute exclusivamente os dados obtidos e as informações gerais referentes à situação dos resíduos sólidos no município de Valinhos - SP, através do levantamento das características urbanas (sistema viário, topografia, pavimentação, arborização, tipo de ocupação, etc.) e sociais (população, fontes de renda, sistemas formais e informais de organização), utilizando-se como instrumentos de pesquisa:

- ✓ Seminários;
- ✓ Reuniões;



- ✓ Questionários;
- ✓ Visitas de campo;
- ✓ Relatórios descritivos; e
- ✓ Registros fotográficos.

## **7.1 ASPECTOS LEGAIS**

A gestão de resíduos sólidos possui hoje uma representatividade considerável no aspecto legislativo brasileiro.

Desta forma, complementando as determinações Federais, o Estado de São Paulo e o município de Valinhos desenvolveram ainda documentos legais que discutem assuntos relativos ao manejo dos resíduos sólidos urbanos, dentre os quais a situação atual dos principais é discutida a seguir.

### **7.1.1 ESTRUTURA LEGAL NACIONAL**

Basicamente o aspecto legal sobre a gestão de resíduos sólidos urbanos no Brasil norteia-se nas políticas nacionais relacionadas ao meio ambiente, principalmente através dos instrumentos legais e administrativos criados por elas.

Fundamentalmente, em 1981 a Política Nacional do Meio Ambiente elaborou consigo o Sistema Nacional do Meio Ambiente, o qual formalizou a criação de diversos órgãos de caráter consultivo, deliberativo, executivo, e etc. Por exemplo, entre esses órgãos apresenta-se o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), entre outros. Foram criados também órgãos seccionais e locais que atribuíram aos Estados a execução de programas, projetos, o controle e a fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental e aos municípios a responsabilidade pelo controle e fiscalização dessas atividades nas suas respectivas jurisdições, respectivamente.

Dentro desta estrutura foram criadas diversas Leis, Resoluções e Normas Nacionais voltadas ao manejo ambientalmente correto dos resíduos, destacando-se algumas Resoluções do CONAMA e diversas Normas Técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Na esfera nacional o documento que mais se destaca é a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), onde, segundo ela os municípios brasileiros devem elaborar





seus Planos de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), ou optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluindo a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou inserirem-se de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos, desenvolvidos por seu Estado.

De um modo geral a elaboração deste documento é condição para que os municípios tenham acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade. Destaca-se que, segundo a mesma lei, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos pode estar inserido no Plano de Saneamento Básico previsto no art. 19 da Lei nº 11.445, de 2007, respeitando o conteúdo mínimo previsto nos artigos da Lei nº 12.305/10.

O Plano de Saneamento Básico destina-se à ampliação do acesso ao saneamento básico perante a população – uma vez que possibilita definir quais e onde são as prioridades dos investimentos, os objetivos e as metas na orientação dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico – e deve promover a integração com as políticas de desenvolvimento social, habitação, transporte, recursos hídricos, educação, e finalmente, à PNRS. No entanto, o município de Valinhos ainda não possui um Plano Municipal de Saneamento Básico.

### 7.1.2 ESTRUTURA LEGAL ESTADUAL

O Estado de São Paulo, no que diz respeito ao meio ambiente, é regido principalmente pela Lei Estadual nº 9.509/97 que institui a Política Estadual do Meio Ambiente. Este documento, administrativamente, constitui o Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais (SEAQUA), o qual tem por objetivo organizar, coordenar e integrar as ações de órgãos e entidades da administração direta, indireta e fundacional instituídas pelo poder público do Estado de São Paulo, assegurando a participação da coletividade, para a execução da Política Estadual do Meio Ambiente visando à proteção, controle e desenvolvimento do meio ambiente e uso sustentável dos recursos naturais.

Um dos órgãos criados pelo SEAQUA é a Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SMA), órgão central com a finalidade de planejar, coordenar, supervisionar e controlar,



como órgão estadual, a Política Estadual do Meio Ambiente, bem como as diretrizes governamentais fixadas para a administração da qualidade ambiental. Este órgão possui sua importância firmada sobre o aspecto legislativo no que diz respeito às resoluções emitidas pelo mesmo sobre a área ambiental no Estado.

Através do Decreto Estadual nº 54.653/09 a SMA atua, no âmbito do Estado de São Paulo, formalmente como órgão seccional do SISNAMA, e, de acordo com a estrutura básica desta Secretaria, possui a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) como entidade vinculada, delegando a ela certas atribuições definidas aos órgãos seccionais citados.

Aliada à estrutura firmada pela Política Estadual de Meio Ambiente está a Política Estadual de Resíduos Sólidos, aprovada pela Lei Estadual nº 12.300/06, que define princípios e diretrizes, objetivos e instrumentos para a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, com vistas à prevenção e ao controle da poluição, à proteção e à recuperação da qualidade do meio ambiente, e à promoção da saúde pública, assegurando o uso adequado dos recursos ambientais no Estado de São Paulo.

Formalizando a estrutura legal relacionada aos resíduos sólidos no Estado de São Paulo encontram-se demais leis, decretos, resoluções e normas estaduais pertinentes.

#### *7.1.2.1 POLÍTICA ESTADUAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO ESTADO DE SÃO PAULO*

O Estado de São Paulo, em sua Constituição Estadual tem, em seu Capítulo IV, intitulado *Do Meio Ambiente, dos Recursos Naturais e do Saneamento*, as diretrizes estaduais com relação a estes itens e em acordo com os princípios inscritos na Constituição Federal. Na seção I, *Do Meio Ambiente* vê-se, como na Carta Magna, a responsabilidade quanto a preservação do meio ambiente como de toda a sociedade. O conceito de desenvolvimento sustentável também pode ser percebido na compatibilização da preservação ambiental com o desenvolvimento social e econômico [Art 191]. O estudo prévio de impacto ambiental, a responsabilidade pelo dano e o princípio do poluidor-pagador também estão presentes. (ESTADO DE SÃO PAULO, 1989).

A Lei Nº 12.300, de 16 de Março de 2006 institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos no Estado de São Paulo.

Nesta lei têm-se, em seu Art. 2, como princípios, entre outros, a gestão integrada e compartilhada dos resíduos sólidos, a promoção de padrões sustentáveis de produção



e consumo, a prevenção da poluição, mediante práticas que promovam a redução ou eliminação de resíduos na fonte geradora; a minimização dos resíduos por meio de incentivos às práticas ambientalmente adequadas de reutilização, reciclagem, e recuperação; a garantia da sociedade ao direito à informação, pelo gerador, sobre o potencial de degradação ambiental dos produtos; o acesso da sociedade à educação ambiental; a responsabilidade dos produtores ou importadores de matérias primas, de produtos intermediários ou acabados, transportadores, distribuidores, comerciantes, consumidores, catadores, coletores e operadores de resíduos sólidos em qualquer das fases de seu gerenciamento; o reconhecimento dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis como um bem econômico, gerador de trabalho e renda.

Aparecem, entre os seus objetivos (Art 3), o uso sustentável, racional e eficiente dos recursos naturais; redução da quantidade e da nocividade dos resíduos sólidos; fomento a implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios, inclusão dos catadores nos serviços de coleta seletiva;

Para alcançar os objetivos, caberá ao Poder Público, em parceria com a iniciativa privada: articular, estimular e assegurar as ações de eliminação, redução, reutilização, reciclagem, recuperação, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos; incentivar a pesquisa, o desenvolvimento, a adoção e a divulgação de novas tecnologias de reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, inclusive de prevenção à poluição; incentivar a informação sobre o perfil e o impacto ambiental de produtos através da auto declaração na rotulagem, análise de ciclo de vida e certificação ambiental; promover ações direcionadas à criação de mercados locais e regionais para os materiais recicláveis e reciclados; promover ações direcionadas à criação de mercados locais e regionais para os materiais recicláveis e reciclados; incentivar ações que visem ao uso racional de embalagens; instituir linhas de crédito e financiamento para a elaboração e implantação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos; incentivar a criação e o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis que realizam a coleta e a separação, beneficiamento e reaproveitamento de resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis; promover ações que conscientizem e disciplinem os cidadãos para o adequado uso do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos (ESTADO DE SÃO PAULO, 2006).

A responsabilidade dos fabricantes quanto aos resíduos urbanos pós-consumo não fica estabelecida, embora, como visto no texto acima, a iniciativa privada apareça como



parceira do Poder Público na promoção de ações com vistas à prevenção e gerenciamento de resíduos.

#### 7.1.2.2 COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO (CETESB)

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) é a agência do Governo do Estado de São Paulo responsável pelo controle, fiscalização, monitoramento e licenciamento de atividades geradoras de poluição, com a preocupação fundamental de preservar e recuperar a qualidade das águas, do ar e do solo. A Companhia vem estabelecendo procedimentos específicos para o trato ambientalmente adequado dos resíduos urbanos e de serviços de saúde e dos resíduos sólidos industriais, de forma a promover a adoção de técnicas que minimizem o potencial de poluição do ar, do solo e, principalmente, das águas superficiais e subterrâneas.

Suas atribuições quanto aos resíduos sólidos consistem em analisar projetos de sistemas de tratamento e/ou disposição final de resíduos sólidos domiciliares, de serviços de saúde e da construção civil, fornecendo orientações técnicas aos municípios e aos geradores de resíduos e elaborar e/ou revisar normas técnicas, legislações ambientais estadual e federal e resoluções.

Sendo um órgão vinculado à SMA, a CETESB acaba por absorver as seguintes atribuições, formalmente redigidas pela lei estadual nº 13.542/09:

- ✓ Proceder ao licenciamento ambiental de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental;
- ✓ Autorizar a supressão de vegetação e intervenções em áreas consideradas de Preservação Permanente e demais áreas ambientalmente protegidas;
- ✓ Emitir alvarás e licenças relativas ao uso e ocupação do solo em áreas de proteção de mananciais;
- ✓ Emitir licenças de localização relativas ao zoneamento industrial metropolitano; e principalmente,
- ✓ Fiscalizar e impor penalidades.

#### 7.1.3 ESTRUTURA LEGAL MUNICIPAL



A estrutura legislativa do município de Valinhos, voltada ao que preconiza a Política Nacional do Meio Ambiente, considera suas Secretarias como órgãos locais e assim responsáveis pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental, sendo delegadas estas funções formalmente através de seus documentos legislativos, que compreendem de um modo geral a sua lei orgânica, leis e decretos municipais.

O meio ambiente (mais especificamente os resíduos sólidos) é abordado com ênfase na administração das Secretarias de Serviços Urbanos e de Planejamento e Meio Ambiente do município de Valinhos, as quais contam com um aporte legislativo fundamental no desenvolvimento de suas funções. Destaca-se, neste sentido, a Lei Municipal nº 2.953/96 que institui o Código de Posturas do município de Valinhos, discutido no item 7.1.3.1, e através do qual são criados decretos e leis municipais que complementam direta e indiretamente suas disposições.

#### *7.1.3.1 CÓDIGO DE POSTURAS*

Em 1996 o município de Valinhos aprovou a Lei nº 2.953 que institui o seu Código de Posturas. Este documento, no que diz respeito ao manejo de resíduos sólidos urbanos, tem sua importância nas relações entre o Poder Público e as Pessoas Físicas e Jurídicas no município, contendo as medidas de polícia administrativa municipal em matéria de higiene, segurança, ordem pública, bem estar coletivo, funcionamento de estabelecimentos e exercício de atividades, visando a inter-relação e a convivência harmônica da comunidade. Através desta Lei, diversas disposições são feitas acerca dos resíduos sólidos, em específico os Títulos II e V, o primeiro trata da higiene e da utilização das vias e logradouros públicos e o segundo do meio ambiente.

Dentro do propósito da Lei alguns artigos dissertam sobre temas de interesse ao setor ambiental do município. Dentro do Título II, no que diz respeito aos serviços de limpeza pública, o artigo 3º define as competências dentro do município de Valinhos:

**Artigo 3º.** Compete à Administração Municipal executar, direta ou indiretamente, os serviços de limpeza das vias e logradouros públicos e da coleta de resíduos domésticos e comerciais.

O lixo especial, definido pelo documento como resíduo que, por sua composição, peso e volume, necessita de tratamento específico, tem sua coleta e disposição final sob responsabilidade exclusiva da fonte geradora, sendo observado o que dita o seguinte artigo:



**Artigo 6º.** Os resíduos sólidos, líquidos, [...], só poderão ser lançados em cursos d'água, córregos, ribeirões, rios, lagoas ou canais, por meios adequados ou absorvidos por fossas, quando tais resíduos não provoquem qualquer alteração, direta ou indiretamente, da composição normal das águas receptoras, que possa, constituir prejuízos à saúde, à segurança e ao bem estar da população, ou comprometer seu uso para fins agrícolas, comerciais, industriais ou recreativos.

Sobre os resíduos sólidos domiciliares e comerciais as principais condutas sobre o mesmo devem obedecer aos seguintes artigos:

**Artigo 7º.** O acondicionamento e a apresentação do lixo domiciliar e do comércio à coleta regular deverão ser feitos em sacos plásticos ou embalagem similar, contendo volume e peso compatíveis com a coleta manual.

**Artigo 8º.** O lixo domiciliar e do comércio devem ser colocados no logradouro público junto ao alinhamento de cada imóvel ou em lixeiras apropriadas.

**Artigo 9º.** A Administração Municipal poderá exigir que os usuários acondicionem separadamente o lixo gerado, visando a coleta seletiva dos resíduos.

Em relação aos entulhos, materiais orgânicos e inorgânicos imprestáveis, o Código de Conduta estabelece que é de exclusiva responsabilidade de seus proprietários a coleta e transporte quando gerados nos respectivos imóveis, sendo ainda estabelecido que a Administração Municipal, indicará os locais apropriados para disposição dos materiais através de normas e critérios para esse fim. No que diz respeito às obras civis que contenha entulhos a seguinte redação esclarece o assunto:

**Artigo 12º.** Nas obras de construção, reconstrução, reforma, acréscimo, demolição, e outras similares e afins, que direta ou indiretamente envolvam a limpeza e conservação das vias e logradouros públicos bem como propriedades lindeiras, ficam os seus proprietários ou responsáveis obrigados a cumprir as seguintes obrigações:

- I- manter limpo, conservado, e desobstruído, trecho que compreende extensão divisória com propriedades lindeiras, bem como aquele fronteiro à obra;
- II- dotar as obras com tapumes, equipamentos e dispositivos que impeçam lançamento de detritos, resíduos, líquidos ou sólidos, e poeira nas vias e na atmosfera, interferindo nas ruas, logradouros públicos e propriedades lindeiras;
- III- não dispor no passeio ou na via pública, materiais ou equipamentos de construção, salvo casos de comprovada impossibilidade, ratificada por agentes da Secretaria competente, que permitirá e estabelecerá prazo compatível.





Na seção destinada aos resíduos dos serviços de saúde é estabelecida a obrigação dos estabelecimentos geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde ou que gerem resíduos potencialmente patogênicos, as suas expensas, de providenciar transporte e tratamento adequado dos resíduos contaminados, exceto os radioativos. Demais indicações sobre este resíduo são apontadas do artigo 15 ao artigo 18 da Lei.

Já as condutas sobre os resíduos de estabelecimentos comerciais são descritos segundo o artigo 19 a seguir:

**Artigo 19º.** Os estabelecimentos comerciais acondicionarão em sacos plásticos os resíduos orgânicos e inorgânicos, para esse fim dispondos em local e horário estabelecidos pela Administração Municipal para coleta.

§ 1º - É facultado ao Poder Público estabelecer locais e dimensões para utilização de tambores e caçambas, desde que dotados de acessórios que permitam serem basculados.

§ 2º - Resíduos de origem animal, em condições ou quantidade incompatíveis com a coleta regular, serão objeto de coleta específica a cargo do estabelecimento gerador, obedecendo a critérios estabelecidos pela área técnica competente da municipalidade.

Ainda no Título II, os artigos 26 à 30 discursam sobre os resíduos industriais, destacando-se dois deles:

**Artigo 26º.** O acondicionamento, coleta e transporte dos resíduos industriais, oriundos direta ou indiretamente do processo industrial, serão feitos pelos geradores dos resíduos, observadas as normas legais aplicáveis.

**Artigo 27º.** Não é permitido depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular no solo resíduos industriais em qualquer estado de matéria, salvo se sua disposição for feita de forma adequada, estabelecida em projetos específicos de transporte e destino final, aprovados pelas autoridades competentes.

Com relação ao exposto no Título V, do artigo 116 ao artigo 125 são expressas medidas gerais sobre condutas ao meio ambiente, dos quais a partir do artigo 121 tratam especificamente sobre a disposição final de resíduos, são eles:

**Artigo 121º.** Não é permitido depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular no solo resíduos em qualquer estado da matéria, desde que considerados poluentes.

**Artigo 122º.** O solo somente poderá ser utilizado para destino final de resíduos de qualquer natureza, desde que sua disposição seja feita de forma adequada, estabelecida em projetos específicos de transporte e destino final, ficando vedada a simples descarga de



depósito, mesmo transitoriamente, seja em propriedade pública ou particular.

**Artigo 123º.** Os resíduos de qualquer natureza, portadores de germes patogênicos de qualquer natureza ou de alta toxicidade, bem como inflamáveis, explosivos, radioativos e outros prejudiciais, à critério da Administração Municipal, deverão sofrer, antes de sua disposição final no solo, tratamento e/ou acondicionamento adequado, fixado em projetos específicos que atendam aos requisitos de proteção do meio ambiente.

**Artigo 124º.** O tratamento, quando for o caso, o transporte e disposição de resíduos de qualquer natureza, de estabelecimentos industriais, comerciais e de prestação de serviços, quando não forem de responsabilidade do município, deverão ser feitos pela própria fonte poluidora.

**Artigo 125º.** Fica proibida a queima ao ar livre, de substâncias sólidas, líquidas, ou de qualquer outro material combustível, exceto e mediante autorização da Administração Municipal, quando destinado a:

- I- treinamento de combate à incêndio;
- II- destruição de pragas e moléstias vegetais e animais de interesse da salubridade ou da produção agro-pastoril.

Por fim, o Código de Postura ainda dispõe sobre infrações e penalidades, tratadas no item 7.20, que fornecem suporte aos demais documentos legais referentes, principalmente, às corretas práticas sobre resíduos sólidos, concretizando desta forma a estrutura legal do município de Valinhos.

## 7.2 RESÍDUOS SÓLIDOS

Os resíduos sólidos representam um dos mais sérios problemas ao meio ambiente e à saúde humana nas áreas urbanas, sobretudo em países em desenvolvimento. A geração de resíduos sólidos domiciliares no Brasil é de cerca de 0,8 kg/hab./dia mais os resíduos de varrição, limpeza de logradouros e entulhos. Algumas cidades, especialmente nas regiões Sul e Sudeste como São Paulo, Rio de Janeiro e Curitiba, alcançam índices de produção mais elevados, podendo chegar a 1,3 kg/hab./dia, considerando todos os resíduos manipulados pelos serviços de limpeza urbana (domiciliares, comerciais, de limpeza de logradouros, de serviços de saúde e entulhos).

A situação atual sobre o manejo de resíduos sólidos em Valinhos predomina principalmente sobre os serviços de limpeza urbana, sob responsabilidade e fiscalização pela Secretaria de Serviços Urbanos (SSU), e os serviços prestados por empresa



terceirizada (CORPUS), coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos e outros serviços complementares discutidos posteriormente.

Os resíduos sólidos gerados no município de Valinhos possuem a seguinte classificação de acordo com sua origem (Figura 7.1).



Figura 7.1 – Organograma – Resíduos Sólidos Urbanos

### 7.3 GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O termo gerenciamento de resíduos sólidos refere-se aos aspectos tecnológicos e operacionais da problemática, envolvendo fatores administrativos, gerenciais, econômicos, ambientais e de desempenho (produtividade e qualidade), ou seja, relaciona-se com a prevenção, redução, reutilização, segregação, acondicionamento, coleta, transporte, tratamento, recuperação de energia e destinação final de resíduos sólidos.

O sistema de limpeza pública, saneamento ambiental, a coleta, o transporte e a disposição final adequada dos resíduos sólidos gerados são funções básicas que competem à administração municipal e são importantes para a preservação da saúde, higiene, bem-estar social, ecologia e meio ambiente.

Ao PGIRS de Valinhos cabe estabelecer as diretrizes que orientarão os planos de gerenciamento dos serviços de limpeza urbana e atividades correlatas e, ainda, de coleta de resíduos sólidos domiciliares e públicos, que deverão ser seguidos pela Secretaria de Serviços Urbanos (SSU) e, quando houver a delegação contratual desses serviços, pelo prestador. Sem prejuízo do exposto, o PGIRS de Valinhos também estabelecerá diretrizes para o gerenciamento das atividades de manejo de resíduos sólidos industriais, de construção civil, de serviços de saúde e de grandes geradores, que deverão ser observadas e implementadas pelos respectivos geradores.



A gestão de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos no município de Valinhos atualmente apresenta-se em regime misto, composto pela Prefeitura Municipal de Valinhos através da Secretaria de Serviços Urbanos (SSU) e pela empresa terceirizada Corpus Saneamento e Obras LTDA.

#### **7.4 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS**

Para realizar um correto gerenciamento dos resíduos sólidos e dar prosseguimento às atividades de levantamento de dados e do diagnóstico, se faz necessário à análise das características intrínsecas dos resíduos (estudo gravimétrico, densidade, pH, poder calorífico, relação carbono nitrogênio, teor de umidade). É ainda necessário identificar e conhecer o tipo de resíduo descartado, dispor de dados sobre a sua composição, a quantidade e as fontes geradoras dos mesmos, juntamente com as variáveis socioeconômicas. Ou seja, a caracterização dos resíduos servirá como embasamento para o desenvolvimento do Plano de Gerenciamento Integrado para o município de Valinhos.

Esta caracterização permite a obtenção de informações referentes às características físicas, químicas e biológicas dos resíduos presentes na cidade ou região, possibilitando uma maior visualização das suas implicações atuais, e gerando subsídios para um correto tratamento e disposição final.

Dentre todos os tipos de resíduos gerados em um município, os resíduos sólidos urbanos (RSU) parecem ter como característica peculiar e marcante, uma composição heterogênea, uma vez que outros tipos de resíduos não apresentam grandes variações em suas características.

##### **7.4.1 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA**

As características do lixo podem variar em função de aspectos sociais, econômicos, culturais, geográficos e climáticos, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si e as próprias cidades.

A Tabela 5.21 expressa a variação das composições do lixo em alguns países, deduzindo-se que a participação da matéria orgânica tende a se reduzir nos países mais desenvolvidos ou industrializados, provavelmente em razão da grande incidência de alimentos semipreparados disponíveis no mercado consumidor.

**Tabela 7.1 – Composição gravimétrica de alguns países (em %)**

<b>Composto</b>	<b>Brasil</b>	<b>Alemanha</b>	<b>Holanda</b>	<b>EUA</b>
Mat. Orgânica	65	61,2	50,3	35,6
Vidro	3	10,4	14,5	8,2
Metal	4	3,8	6,7	8,7
Plástico	3	5,8	6	6,5
Papel	25	18,8	22,5	41

Fonte: Manual Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos - IBAM

Já a Tabela 7.2 apresenta a composição gravimétrica dos resíduos sólidos gerados no município de Santo André nos anos de 2006 e 2008, separados entre resíduos secos e úmidos.

**Tabela 7.2 – Composição gravimétrica no município de Santo André**

<b>Material</b>	<b>2006</b>		<b>2008</b>	
	<b>Resíduos Secos</b>	<b>Resíduos Úmidos</b>	<b>Resíduos Secos</b>	<b>Resíduos Úmidos</b>
Alumínio	0,46	1,2	0,41	0,89
Borracha	0,13	1,22	0,66	0,72
Isopor	0,27	0,21	0,45	0,8
Madeira natural	0,71	0,07	0,13	0
Madeira processada	0,13	0	0,76	0,64
Metal	0,58	1,59	1,05	2,61
Papel branco	4,97	16,14	8,55	30,71
Papelão	2,58	10,71	4,13	10,21
PET	0,77	1,88	1,24	3,56
Plásticos diversos	1,11	4,05	6,06	12,45
PP	0,86	1,15	0,72	2,69
Sacos plásticos	28,73	24,39	10,55	6,91
Tecido	3,82	4,68	4,26	2,06
Tetra pak	1,18	3,79	1,5	4,92
Vidro	0,47	2,82	1,07	6,64
Matéria orgânica	49,9	19,7	56,25	10,05
Outros	3,34	6,4	2,19	4,16

Fonte: Prefeitura de Santo André - DRS

A Prefeitura Municipal de Valinhos elaborou um estudo de concepção de um sistema de coleta de resíduos recicláveis no município – o qual incluiu também um estudo sobre a viabilidade da formação de uma cooperativa de beneficiamento de material reciclável –, realizado no ano de 2008, no qual dentre um dos seus capítulos, cita um estudo da análise gravimétrica realizada no município de Valinhos no ano de 2001, mais precisamente no mês de novembro. Vale citar que, optou-se pela escolha do mês de



novembro, pois se buscou evitar qualquer influência de sazonalidades que pudessem desvirtuar os resultados da análise.

A sistemática adotada para a determinação física percentual média do lixo coletado e disposto no município de Valinhos obedeceu à formatação desenvolvida pelos professores Gilson Leite Mansur e José Henrique Penido Monteiro *in* “Análise de Projetos para Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos”, promovido pela Caixa Econômica Federal e ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária em curso desenvolvido em 1999 no município do Rio de Janeiro.

As amostras brutas apresentavam um volume médio de 4 m<sup>3</sup> de lixo *in natura*, não compactados, provenientes dos caminhões coletores.

O preparo do material deu-se através do método do quarteamento que será mais bem descrito no item 7.4.2.

Resumidamente, de acordo com o estudo elaborado em 2001, 1 quilo de lixo contém em média:

- ✓ 600 gramas de matéria orgânica (60%)
- ✓ 200 gramas de materiais diversos e inservíveis (20%)
- ✓ 200 gramas de materiais recicláveis (20%)



Figura 7.2 - Composição do lixo coletado de Valinhos em 2001

Dentre estes 20% de materiais recicláveis, concluiu-se que a composição destes materiais seria a seguinte:

Tabela 7.3 – Composição gravimétrica do lixo reciclável em Valinhos, realizado no ano de 2001

Materiais	Peso (g)	%
Papelão	80	40%
PET	17	8,5%





Materiais	Peso (g)	%
Papel	20	10%
Plásticos	20	10%
Alumínio	1	0,5%
Ferro	30	15%
Longa vida	12	0,6%
Outros	20	10%
TOTAL	200	100%

Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos - SSU

Para uma melhor compreensão da tabela acima, segue na

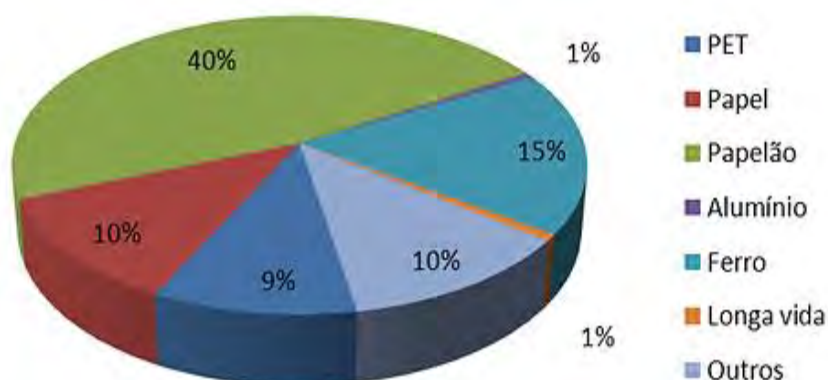


Figura 7.3 a composição gravimétrica dos resíduos recicláveis em forma de gráfico de pizza.

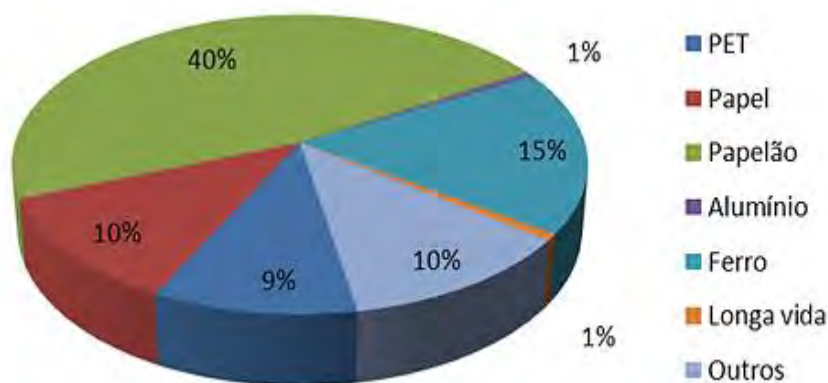


Figura 7.3 – Composição gravimétrica dos resíduos recicláveis (2001)

O ideal seria que a caracterização dos resíduos sólidos de Valinhos fosse elaborada com informações mais atualizadas, pois assim o diagnóstico seria o mais próximo da realidade atual da cidade, favorecendo o posterior prognóstico. No entanto não foi possível para a prefeitura realizar o estudo gravimétrico. Todavia, neste Plano serão utilizadas as informações referentes ao ano de 2001, onde a população da cidade era de



aproximadamente 85.000 pessoas, população esta que aumentou cerca de 25% em relação ao ano de 2010, onde atingiu a marca de 106.000 habitantes. Além do aumento da população, mudanças culturais e sociais ocorreram neste período de tempo, mudanças estas que podem refletir qualitativa e quantitativamente na geração de resíduos sólidos.

Para posteriores cálculos que induzirão as metas a serem propostas para o município de Valinhos no prognóstico serão estes os dados considerados, ou os dados sofrerão algumas adaptações que condizem um pouco mais com a atual realidade.

#### 7.4.2 METODOLOGIA E PROCEDIMENTO APLICADOS À COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA

A composição gravimétrica é uma característica importante dos resíduos sólidos, ainda mais para resíduos heterogêneos, como é o caso dos RSU. A partir deste levantamento gravimétrico, é possível elaborar projetos de redução, de segregação na origem e de aproveitamento dos materiais potencialmente recicláveis, além de subsidiar a escolha do tratamento e destinação final mais adequado aos componentes do lixo.

Tem-se a disposição na literatura, diferentes métodos para realizar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos, sendo que a maioria tem como base o quarteamento da amostra, conforme o que prescreve a NBR 10.007/ ABNT (1987).

A diretriz dessa metodologia é a utilização de uma linguagem técnica e gráfica que proporcione o entendimento dos temas abordados pelos agentes locais e facilite a execução de ações que atendam as necessidades imediatas dos municípios.

A caracterização quantitativa é definida pela geração *per capita* de resíduos sólidos municipais, calculada a partir da razão entre a quantidade de resíduos sólidos gerada diariamente e o número de habitantes da unidade de estudo.

A caracterização qualitativa é realizada utilizando-se a técnica de quarteamento de acordo com o procedimento sugerido pela Companhia de Saneamento Ambiental (CETESB, 1997 apud COMCAP, 2002), visando à composição gravimétrica dos RSU do município.

Componentes a serem analisados:

- ✓ Matéria Orgânica;
- ✓ Papel e Papelão;
- ✓ Plástico maleável;



- ✓ Plástico rígido;
- ✓ Vidro;
- ✓ Metal;
- ✓ Alumínio;
- ✓ Embalagens tetra pak;
- ✓ Pano/trapos;
- ✓ Garrafas PET;
- ✓ Isopor;
- ✓ Borracha;
- ✓ Embalagens longa vida;
- ✓ Sanitários;
- ✓ Outros (fios, couro, espuma, ossos, etc.).

De acordo com pesquisa bibliográfica, segue a Tabela 7.4, a qual fornece alguns exemplos de resíduos sólidos de acordo com a sua categoria.

**Tabela 7.4 – Exemplos básicos de cada categoria de resíduos sólidos urbanos**

<b>Categoria</b>	<b>Exemplos</b>
Matéria orgânica putrescível	Restos alimentares, flores, podas de árvores
Plástico	Sacos, sacolas, embalagens de refrigerantes, água e leite, recipientes de produtos de limpeza, esponjas, etc.
Papel e papelão	Caixas, revistas, jornais, cartões, papel, pratos, cadernos, livros, pastas
Vidro	Copos, garrafas de bebidas, pratos, espelho, embalagens de produtos de limpeza, beleza e alimentícios
Metal ferroso	Palha de aço, alfinetes, agulhas, embalagens de produtos alimentícios
Metal não-ferroso	Latas de bebidas, restos de cobre e chumbo, fiação elétrica
Madeira	Caixas, tábuas, palitos de fósforos, palitos de picolé, tampas, móveis, lenha
Panos, trapos, couro e borracha	Roupas, panos de limpeza, pedaços de tecido, bolsas, mochilas, sapatos, tapetes, etc.
Contaminante químico	Pilhas, medicamentos, lâmpadas, inseticidas, raticidas, colas em geral, cosméticos, vidro de esmaltes, etc.
Contaminante biológico	Papel higiênico, cotonetes, algodão, curativos, gazes e panos com sangue, fraldas descartáveis, etc.
Pedra, terra e cerâmica	Vasos de flores, pratos, restos de construção, terra, tijolos, cascalho, pedras decorativas
Diversos	Velas de cera, restos de sabão e sabonete, carvão, giz, pontas de cigarro, rolhas, cartões de crédito, etc.

Fonte: Adaptado de Pessin, *et al.* (2002).

As pessoas envolvidas no processo devem utilizar os equipamentos de proteção individual (EPI) necessários como luvas, máscaras, óculos, bonés e botas. Quanto aos



materiais a serem utilizados segue lista abaixo:

- ✓ 4 galões com capacidade para 200 litros cada;
- ✓ Lona plástica;
- ✓ Sacos plásticos de 30L, 50L e 100L;
- ✓ Pás;
- ✓ Enxadas;
- ✓ Vassoura;
- ✓ Facas ou machadinhas.
- ✓ Balança com capacidade para 200 kg;
- ✓ EPIs;

Os resíduos coletados são descarregados no solo e procede-se então ao rompimento do maior número sacos de resíduos, sendo coletadas quantidades em cinco pontos, uma no topo e quatro nas laterais do monte de resíduos, de modo a preencher quatro tonéis de 200 litros cada.

Os tonéis preenchidos são despejados sobre uma lona plástica, iniciando-se a mistura e o quarteamento da amostra, ou seja, a divisão em quatro partes do total de 800 litros de resíduos dispostos. Duas das partes obtidas pelo quarteamento, e localizadas em posição diametralmente opostas são descartadas. Repete-se o quarteamento obtendo-se uma amostra final de 200 litros ou de 100 kg. Nessa amostra realizam-se a separação e a pesagem dos materiais por componentes presentes na mesma.



**Figura 7.4 – Coleta de amostra para análise de composição gravimétrica dos resíduos**

A Figura 7.4 ilustra alguns momentos da realização do levantamento gravimétrico



dos resíduos sólidos, como o despejo dos resíduos pelo caminhão coletor, a separação destes e a pesagem.

De posse dos dados de pesagem dos componentes e do peso total da amostragem, são calculadas então as percentagens individuais de cada um dos resíduos, conforme indica o cálculo a seguir:

$$\text{Ex: Papel (\%)} = \frac{\text{peso do componente papel (kg)}}{\text{Peso total da amostra úmida (kg)}} \times 100$$

Vê-se na

Figura 7.5 um esquema das etapas para a realização da composição gravimétrica.

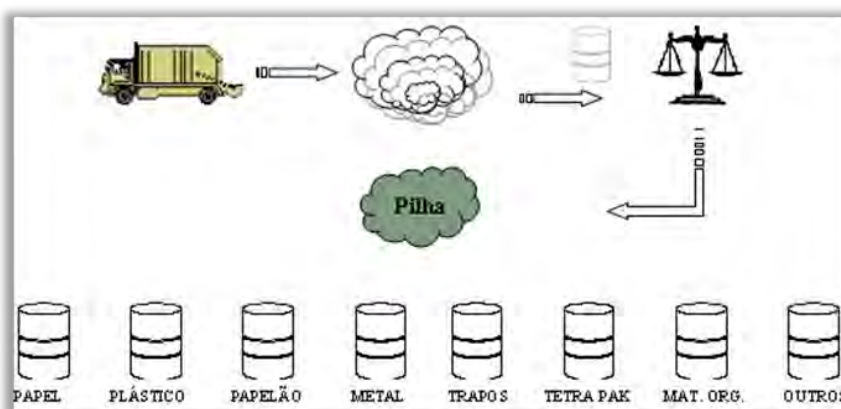


Figura 7.5 – Procedimento de coleta para a análise de composição gravimétrica

Após a definição dos componentes a serem separados, confecciona-se uma planilha de trabalho utilizada nas atividades desenvolvidas em campo. Esta planilha de campo deve ser formada de colunas descrevendo o tipo de material, peso, roteiro e outras observações.

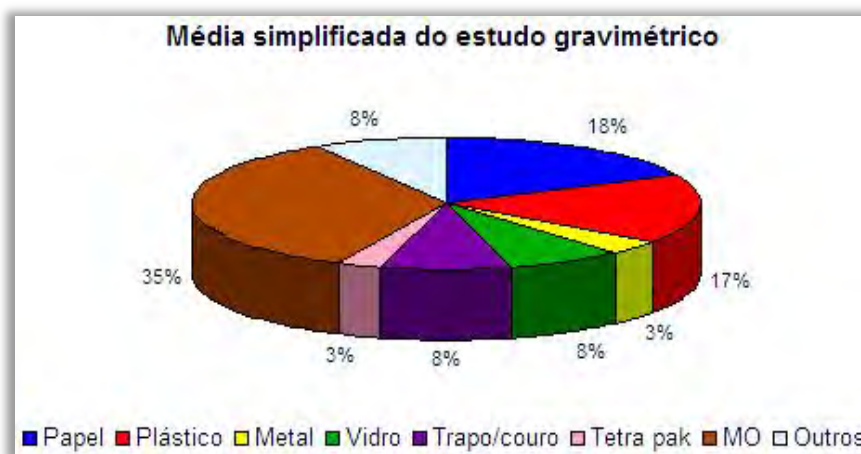


Figura 7.6 – Média dos principais materiais encontrados nos resíduos dispostos em aterros

Deve-se estabelecer o período de amostragem e a época do ano em que será





efetuada e realizar o tratamento estatístico cabível dos dados obtidos.

#### 7.4.2.1 RESÍDUO ORGÂNICO E INORGÂNICO

Encaixam-se na classificação de resíduos orgânicos aqueles de origem vegetal ou animal, como restos de alimentos, verduras, frutas, folhas, restos de ossos, madeiras, papéis, etc. A maior parte destes resíduos pode ser reciclada na forma de compostagem, criando assim fertilizantes e corretivos do solo, contribuindo para a melhoria da qualidade da produção agrícola.

Todo material que não é de origem biológica e/ou foi produzido através da ação humana, como os que provêm de processos de industrialização, tal quais plásticos, metais, vidros, entre outros são considerados inorgânicos. Em geral, estes resíduos apresentam um maior tempo para decomposição quando lançados diretamente ao ambiente, sem que haja um tratamento prévio.



**Figura 7.7 - Resíduo Orgânico e Inorgânico**

A caracterização física dos resíduos pode ser feita levando-se em conta se eles são secos ou úmidos. Os resíduos secos são os materiais recicláveis, como metais, papéis, vidros, plásticos, entre outros materiais. Já os resíduos úmidos, são em geral aqueles de origem orgânica, como os restos de comida, cascas de alimentos, resíduos sanitários, etc.

#### 7.4.3 METODOLOGIA E PROCEDIMENTO APLICADOS À CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

Os principais aspectos que conferem características específicas à composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos são: a sazonalidade, o clima, as influências regionais e temporais como flutuações na economia, épocas festivas, entre outros e a composição físico-química do resíduo sofre influência direta da composição gravimétrica.





Os parâmetros a serem avaliados de maneira físico-química são:

- ✓ Poder calorífico;
- ✓ pH (Potencial Hidrogênionico);
- ✓ Nitrogênio Total (NTK) %;
- ✓ P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (%);
- ✓ Relação C/N;
- ✓ Teor de umidade (%);
- ✓ Sólidos totais (%);
- ✓ Sólidos totais fixos (%);
- ✓ Sólidos totais voláteis (%);
- ✓ Matéria orgânica e;
- ✓ Densidade (kg/m<sup>3</sup>).

O conhecimento das características físico-químicas permite a correta seleção de processos de tratamento e técnicas de disposição final para os resíduos sólidos. Em relação às características quali-quantitativas destes resíduos, elas podem variar em função de vários aspectos, tais como sociais, econômicos e culturais, ou seja, os mesmos fatores que também diferenciam as comunidades entre si.

No que diz respeito ao procedimento da coleta de amostras para a caracterização físico-químicas, estas devem ser coletadas em caminhões de setores pré-definidos da cidade. Logo após, pode-se descarregar o conteúdo do caminhão em um local apropriado, para que os sacos plásticos sejam rompidos e os resíduos sejam então homogeneizados o máximo possível, sendo então o próximo passo é a disposição destes resíduos em tambores, usualmente de 100 L cada. É interessante que 75% da quantidade destes tambores sejam coletados na base da pilha dos resíduos homogeneizados e os outros 25% no topo, para uma melhor caracterização dos resíduos, devendo ser despejados em uma lona, a fim de evitar o contato dos resíduos com o solo, evitando assim possíveis contaminações.

Uma amostra do material homogeneizado deve ser recolhida para análise de umidade, já que este parâmetro é importante e pode vir a interferir nas características dos resíduos sólidos. O compartimento utilizado no armazenamento desta amostra deve ser fechado de maneira hermética, e então levado para o laboratório para análise.

A partir dos resíduos coletados nos tambores, são retirados então os materiais



rígidos (pedras, vidro, latas, etc.) e em seguida retalham-se os resíduos restantes até que as partículas fiquem com um diâmetro máximo de 2 cm, em média. Em seguida, mistura-se todo o conteúdo de todos os tambores e cria-se uma nova mistura.

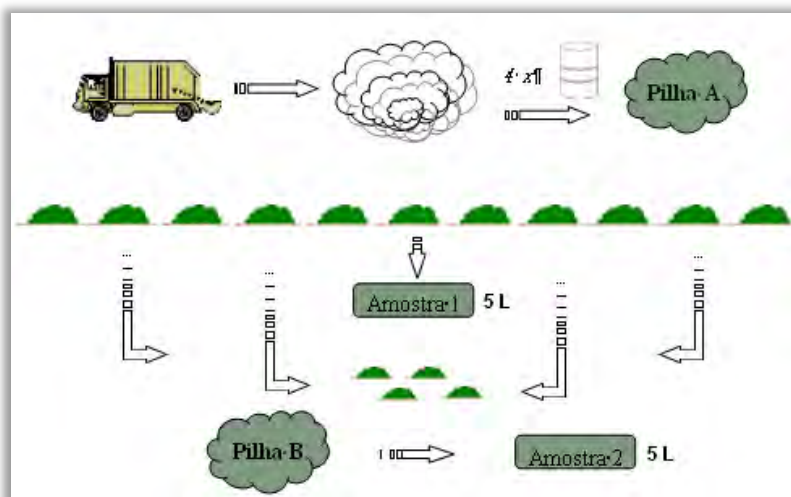


Figura 7.8 – Procedimento de coleta das amostras para análises físico-químicas.

Desta mistura sem os materiais rígidos e já retalhada, retira-se uma amostra para análise dos parâmetros físico-químicos. Na Figura 7.8 há um pequeno fluxograma que elucida as etapas do procedimento para a coleta de amostras para análise físico-química, onde a pilha A é o material homogeneizado assim que é despejado pelo caminhão coletor, e a pilha B é o material após a retirada dos materiais rígidos e retalhamento.

Para o cálculo do teor de umidade e de material seco do lixo é necessária a pesagem da amostra, após secagem em estufa, com temperatura entre 100°C e 103°C, até que um peso constante seja obtido. Segue então o cálculo:

$$\text{Umidade}(\%) = \frac{a - b}{a} \times 100$$

$$\text{Material Seco}(\%) = \frac{b}{a} \times 100$$

Onde: a - peso da amostra antes da secagem (kg)  
b - peso da amostra após a secagem (kg)

Para o cálculo da densidade aparente dos resíduos, toma-se a amostra a qual fora retalhada e retirada da mesma os materiais rígidos, sendo que esta amostra não deve ser submetida à secagem. Aí então se coloca a amostra em um recipiente com volume conhecido e pesa-se a amostra, para que se possa fazer o seguinte cálculo:



$$\text{Densidade aparente}(\text{kg} \times \text{m}^3) = \frac{\text{peso da amostra (kg)}}{\text{volume do recipiente (m}^3\text{)}}$$

## 7.5 ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Os serviços relacionados aos resíduos sólidos no município de Valinhos são, em sua maioria, de responsabilidade da prefeitura, através do Departamento de Limpeza Pública(DLP) e do Departamento de Poda e Jardinagem (DPJ), vinculados à Secretaria de Serviços Urbanos (SSU). Outra importante prestadora de serviços é a empresa Corpus, tendo esta, contrato de terceirização de serviços juntamente com a Prefeitura Municipal de Valinhos, de modo a manterem uma gestão mista.

De um modo geral, a estrutura organizacional do atual gerenciamento dos resíduos sólidos do município de Valinhos, pode ser mais bem visualizada através do Organograma da Figura 7.9.

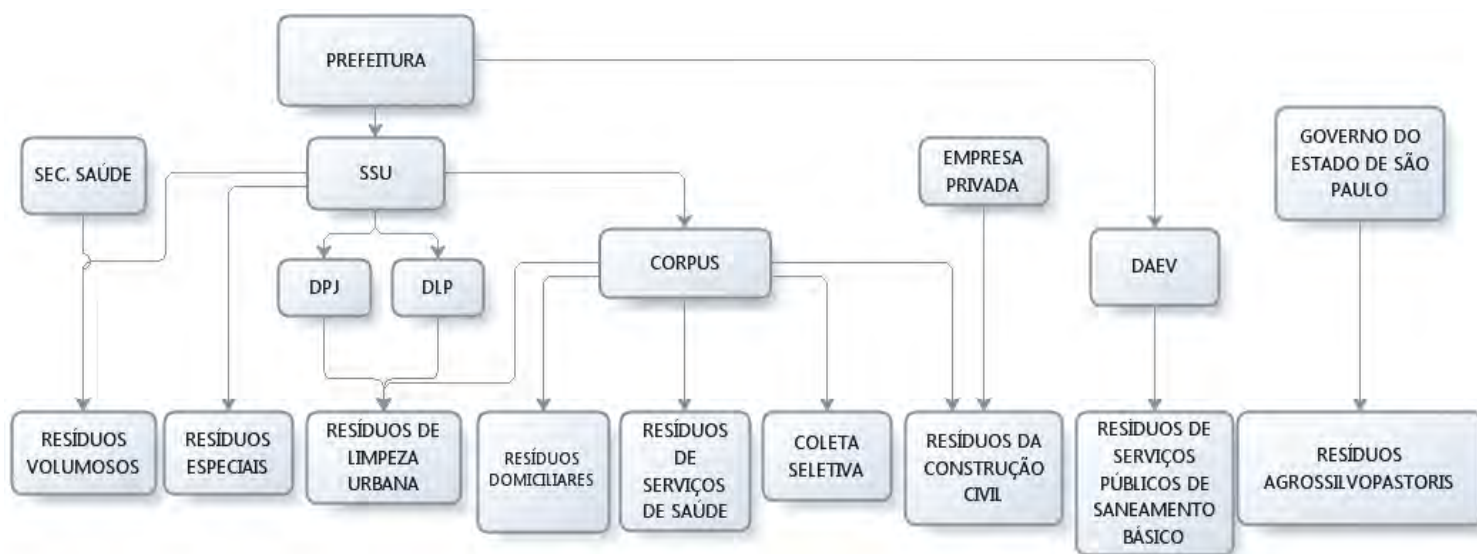


Figura 7.9 – Organograma da Estrutura Organizacional da Gestão Atual dos Resíduos no município

### 7.5.1 SECRETARIA DE SERVIÇOS URBANOS (SSU)

Os serviços de limpeza urbana do município de Valinhos, como apresentado anteriormente, são de responsabilidade da Secretaria de Serviços Urbanos e da empresa Corpus Saneamento e Obras LTDA.

A empresa Corpus executa os serviços de coleta domiciliar, seletiva, de resíduos de serviços de saúde (inclusive de animais mortos), além dos serviços de varrição e limpeza



de áreas verdes. A Secretaria de Serviços Urbanos (SSU) fiscaliza os serviços prestados.

A Secretaria de Serviços Urbanos está localizada na Rua Americana, 482, no Bairro São Cristóvão, e tem como responsabilidade:

- ✓ Urbanizar e manter as praças e jardins públicos;
- ✓ Implantar a política de limpeza pública, inclusive de imóveis particulares.

Atualmente, José Eduardo Figueredo é o secretário da Secretaria de Serviços Urbanos. Tal secretaria é subdividida em dois departamentos, o Departamento de Limpeza Pública (DLP) e o Departamento de Parques e Jardins (DPJ), que tem como atuais diretores Sidnei Aparecido Reale e Irineu Banhe, respectivamente.

A SSU possui também alguns projetos relacionados ao manejo resíduos sólidos, porém os mesmos ainda não foram implantados, tais como:

- ✓ Galpão de Triagem da Coleta Seletiva e nove Pontos de Entrega Voluntária (PEV);
- ✓ Coleta do Óleo usado de Cozinha;
- ✓ Usina Reaproveitamento dos Resíduos Inertes.

#### 7.5.1.1 EQUIPAMENTOS (SSU)

A Prefeitura Municipal de Valinhos é a proprietária de parte dos veículos e demais equipamentos, como roçadeiras, carros, caminhões, tratores e outros, que são utilizados no serviço de limpeza urbana. Esse serviço é realizado em parceria com a empresa Corpus, sendo de responsabilidade da SSU gerenciar as atividades.

As Tabelas 7.5, Tabela 7.6, Tabela 7.7, Tabela 7.8, Tabela 7.9 e Tabela 7.10 listam o cadastro dos equipamentos da SSU segundo o Departamento de Transportes Internos da prefeitura de Valinhos, equipamentos que envolvam a parte de transporte de equipe e serviços propriamente ditos.

**Tabela 7.5 – Listagem dos veículos do setor de transportes**

<b>Pref.</b>	<b>Veículo</b>	<b>Ano</b>	<b>Combustível</b>	<b>Placa</b>	<b>Local</b>
4	Gol 1.0 MI Volks - GIII	2004/2005	Álcool	BNZ-0388	DLP
16	Gol 1.0 MI Volks - GII	1999	Gasolina	BNZ-0232	DPJ
46	Gol 1.0 MI Volks - GII	1999	Gasolina	BNZ-0238	DLP
162	Gol 1.0 MI Volks - G-IV	2010/11	Álcool/Gasolina	EGI-6840	DLP

Fonte: Prefeitura de Valinhos - Departamento de Transportes Internos

**Tabela 7.6 – Relação de veículos do setor de jardinagem**

<b>Pref.</b>	<b>Veículo</b>	<b>Ano</b>	<b>Combustível</b>	<b>Placa</b>	<b>Local</b>
27	Trailer REB/CLA-HER CH-01	2010	-	EGI-6752	DPJ



Pref.	Veículo	Ano	Combustível	Placa	Local
-------	---------	-----	-------------	-------	-------

Fonte: Prefeitura de Valinhos - Departamento de Transportes Internos

**Tabela 7.7 – Relação dos veículos e roçadeiras utilizados pelo setor de serviços gerais**

Pref.	Veículo	Ano	Combustível	Placa	Local
42	Kombi Volkswagen	1995	Gasolina	BPY-1053	DPJ
48	Kombi <i>pick-up</i> carroceria Volkswagen	1993/1994	Gasolina	BPY-1017	DPJ
50	Kombi Volkswagen	2004	Gasolina	BNZ-0323	DPJ
51	GM/S-10 2.4 CD	2007	Álcool/Gasolina	BNZ-0310	DPJ
69	Kombi <i>pick-up</i> carroceria Volkswagen	1999	Gasolina	BNZ-0234	DPJ
132	Saveiro CL 1.6 Volkswagen	1990	Gasolina	BNZ-0270	DPJ
154	Roçadeira Hustler Fastrak	2007	Gasolina	-	DPJ
155	Roçadeira Hustler Fastrak	2008	Gasolina	-	DPJ

Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos - Departamento de Transportes Internos

**Tabela 7.8 – Listagem de veículos do setor de plantio**

Pref.	Veículo	Ano	Combustível	Placa	Local
63	Caminhão FORD/Cargo 1317 Irrigador	2006	Diesel	HDT-4226	DPJ

Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos - Departamento de Transportes Internos

**Tabela 7.9 – Listagem dos veículos do setor de recolha de galhos**

Pref.	Veículo	Ano	Combustível	Placa	Local
75	Caminhão Ford/Cargo 1317 Carroceria	2006	Diesel	HDT-4178	DPJ
78	Caminhão Ford/Cargo 1317 Carroceria	2006	Diesel	HDT-4179	DPJ

Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos - Departamento de Transportes Internos

**Tabela 7.10 – Relação de veículos do setor de recolha de grama e materiais pesados**

Pref.	Veículo	Ano	Combustível	Placa	Local
93	Caminhão Munck Mercedes Benz	1982	Diesel	BNZ-0215	DPJ
98	Trator Ford	1985	Diesel	-	DPJ
99	Trator Massey Ferguson	1999	Diesel	-	DPJ
120	Trator Ford	1988	Diesel	-	DPJ
122	Trator Agrale	2006	Diesel	-	DLP

Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos - Departamento de Transportes Internos

O custo de manutenção dos equipamentos utilizados pela SSU nas atividades de limpeza do município que a secretaria realiza, teve um custo total de R\$ 7.991,10, valor este repassado pela SSU referente o ano de 2010. Esse valor está apenas relacionado a



equipamentos como roçadeiras, motosserra, motopoda, entre outros.

A manutenção dos veículos utilizados pela SSU não está contida nesse valor, pois a prefeitura possui uma mecânica onde veículos com problemas são encaminhados. Essa mecânica atende a todos os veículos da prefeitura, não sendo possível a quantificação dos gastos referentes somente aos veículos utilizados nas atividades limpeza urbana realizadas pela SSU.

Os valores dos serviços de manutenção variam de acordo com o estado de conservação dos veículos, das vias de rodagem, frequência de uso das máquinas e finalidade de cada máquina na realização das atividades.

As atividades que compõem o custo da manutenção geral de veículos e equipamentos são as seguintes:

- ✓ Consumo médio mensal de óleo diesel;
- ✓ Pneus;
- ✓ Peças;
- ✓ Mão-de-obra;
- ✓ Oficina e outros.

#### 7.5.1.2 EQUIPAMENTOS PROTEÇÃO INDIVIDUAL (SSU)

O Equipamento de Proteção Individual – EPI é todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção contra riscos capazes de ameaçar a sua segurança e a sua saúde.

A Corpus Saneamento e Obras Ltda. é responsável por fornecer os Equipamentos de Proteção Individual para os funcionários que atuam no setor de limpeza urbana, de modo a prevenir acidentes. Para aqueles que fazem a varrição e a coleta nas ruas, é obrigatório o uso de botas apropriadas, luvas e uniforme com sinalizadores padrão e bone´. Tais trabalhadores recebem também protetor solar, que também é considerado um EPI.

Já os funcionários que fazem a coleta em hospitais, devem usar, além do equipamento básico mencionado, máscaras de proteção para substâncias tóxicas que podem estar presentes no lixo hospitalar.

Na Figura 7.10, Figura 7.11 e Figura 7.12 é possível observar os trabalhadores da empresa Corpus realizando os serviços prestados ao município de Valinhos utilizando os EPIs necessários de acordo com a necessidade de cada atividade desenvolvida.





Figura 7.10 – EPIs utilizados em coleta de resíduos domiciliares



Figura 7.11 – EPIs utilizados em varrição de vias e logradouros públicos



Figura 7.12 – EPIs utilizados em capina, raspagem e roçada manual e mecanizada

## 7.5.2 DEPARTAMENTO DE LIMPEZA PÚBLICA (DLP)

O Departamento de Limpeza Pública faz parte da SSU que é responsável pelo gerenciamento dos serviços de limpeza urbana no município de Valinhos. As atividades desenvolvidas por este departamento são referentes ao planejamento e fiscalização dos serviços prestados por empresas contratadas (Corpus) como também o fornecimento de equipamentos para realização atividades conjuntas com a contratada.

### 7.5.2.1 EQUIPE (DLP)

Tendo como principal propósito manter a cidade limpa, o Departamento de Limpeza Urbana da Secretaria de Serviços Urbanos (SSU) tem intensificando seus trabalhos por toda a cidade, em especial nos bairros e vilas do município. Segundo o diretor do Departamento, Sidnei Reale, o trabalho de limpeza urbana é regido por um



cronograma previamente estabelecido.

O quadro de funcionários do DLP está basicamente estruturado em treze pessoas, entre eles agentes, fiscais, diretores, entre outros, como listados na Tabela 7.11.

**Tabela 7.11 – Quadro de funcionários do Departamento de Limpeza Pública**

<b>Função</b>	<b>Quantidade</b>
Agente comunitário	3
Agente administrativo	1
Ajudante geral	1
Tratorista	1
Fiscal de limpeza	2
Diretor de divisão	3
Assessora	1
Diretor de departamento	1
<b>Total</b>	<b>13</b>

Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos - DLP

### 7.5.3 DEPARTAMENTO DE PRAÇAS E JARDINS (DPJ)

A manutenção de praças e jardins é realizada pelo DPJ que promove periodicamente a manutenção de todas as praças do município realizando corte de mato, reforma e instalação de equipamentos (bancos, mesas, etc.), limpeza, reforma e topiaria dos canteiros, plantio de grama, reforma das quadras de areia, complementação de calçamento, entre outros serviços.

Pensando no aprimoramento do espaço urbano de Valinhos, são implantados jardins com espécies floridas e outras ornamentais, especialmente em canteiros centrais de ruas e avenidas da cidade, conforme pode ser visto na Figura 7.13 e Figura 7.14.



**Figura 7.13 – Canteiro do Portal do município de Valinhos**



**Figura 7.14 – Praça em Valinhos**

No sentido de incrementar o uso dos espaços de lazer pela população, visando a integração dos munícipes entre si com os espaços urbanos de Valinhos, a SSU trata da revitalização de praças já urbanizadas, tem-se, por exemplo, a Praça Zumbi dos Palmares no Bom Retiro II e a Praça Rotary Club na Colina do Sol.

Com o mesmo objetivo é promovida a urbanização de sistemas de lazer como o do Jd. Pacaembu – o local que era comumente usado para descarte de entulho deu lugar a uma ampla praça de vizinhança.





**Figura 7.15 – Revitalização de praça**

Ainda com o objetivo de promover melhorias nos espaços públicos, parcerias foram estabelecidas entre a administração municipal e empresários estabelecidos em Valinhos. É o caso da reurbanização de três praças que contornam o Shopping Valinhos, executado por intermédio do programa de adoção de praças (Decreto Municipal nº 7353/2009).

A Tabela 7.12 lista os as praças existentes no município de Valinhos, os bairros onde elas se encontram, seus respectivos setores e a região da quais fazem parte dentro do cronograma estabelecido pelo DPJ.

**Tabela 7.12 – Relação dos parques e praças de Valinhos**

REGIÃO I			BAIRRO	Cronograma dias úteis
Setor I	PRAÇA 1	ROD. DOS TRABALHADORES - ROTATÓRIA ROTARY CLUB	CAPUAVA	2
	PRAÇA 2	ROD. FLAVIO DE CARVALHO ENFRETE SESI 234	CAPUAVA	
Setor II	PRAÇA 3	PRAÇA AMELIO BORIN	JD. PARAISO	2
Setor III	PRAÇA 4	R. DAS ALFAZEMAS	JD. CENTENÁRIO	5
	PRAÇA 5	R. DAS ALFAZEMAS C/LILASES	JD. PARAISO	
	PRAÇA 6	R. DOS JASMIN	JD. PARAISO	
	PRAÇA 7	R. DAS HORTENCIAS	JD. PARAISO	
Setor IV	PRAÇA 8	R. DAS ORQUIDEAS	NOVO MUNDO 3	3
	PRAÇA 9	R. VER. GERMANO BRANDINI	JD. ITAPUA	
	PRAÇA 10	R. ANTÔNIO BRECIANE	JD. NOVO MUNDO 1	
Setor V	PRAÇA 11	R. EDUARDO DE SOUSA	JD. NOVO MUNDO 1	4
	PRAÇA 12	R. DAS ACÁCIAS	JD. MANACAS	
Setor VI	PRAÇA 13	R. VICO LEVREIRO	JD. MANACAS	1
	PRAÇA 14	R. HORACIO S. CUNHA	JD. PINHEIROS	
	PRAÇA 15	R. MARTINHO CALSAVARA	JD. PINHEIROS	
	PRAÇA 16	R. JOSÉ FIORIN	JD. PINHEIROS	
	PRAÇA 17	R. DOMINGOS AGUINELO	JD. PINHEIROS	



	PRAÇA 18 PRAÇA 19	AV. DO ESTADO C/ JOÃO ANTUNES DOS SANTOS R. PASCHOAL VALENTE C/ HUMBERTO BISCARDI	JD. PINHEIROS JD. PINHEIROS	1
Setor VII	PRAÇA 20 PRAÇA 21 PRAÇA 22 PRAÇA 23	R. CEARÁ R. MATO GROSSO R. PARANA R. SÃO PAULO	VILA SANTANA VILA SANTANA VILA SANTANA VILA SANTANA	5
Setor VII	PRAÇA 24 PRAÇA 25 PRAÇA 26 PRAÇA 27 PRAÇA 28 PRAÇA 29	MOINHO VELHO R. LUIZ BERNARDO C/ AGOSTINHO CAPOVILA R. ANGELO PAZINATO C/ ARTHUR ZANETE PRAÇA ANTÔNIO VECCHI R. AMADEU BARCHESI ROTATÓRIA	BOM RETIRO 1 BOM RETIRO 1 BOM RETIRO 1 BOM RETIRO 1 BOM RETIRO 1 BOM RETIRO 1	4
Setor VIII	PRAÇA 30	PRAÇA ZUMBI DOS PALMARES	BOM RETIRO 2	1
Setor IX	PRAÇA 31 PRAÇA 32	JD. DAS FIGUEIRAS JD. UNIÃO	JD. DAS FIGUEIRAS JD. UNIÃO	1
<b>REGIÃO II</b>			<b>BAIRRO</b>	<b>Cronograma dias úteis</b>
Setor I	PRAÇA 33 PRAÇA 34	R. ANTÔNIO MATIAZO C/ JOÃO BISSOTO R. ROSA BELMIRO RAMOS	JD. SÃO PEDRO JD. SÃO PEDRO	1
Setor II	PRAÇA 35 PRAÇA 36	CANTEIRO CENTRAL PRAÇA 15 ,CHIQUITO RAMACIOTI	AV. PAULISTA AV. PAULISTA	2
Setor III	PRAÇA 37 PRAÇA 38 PRAÇA 39 PRAÇA 40 PRAÇA 41 PRAÇA 42 PRAÇA 43	R. AMERICANA C/ JAGUARIUNA PRAÇA ISOLINA MARQUIORI PRAÇA MONTEIRO LOBATO PRAÇA JOSÉ BARCHESI PRAÇA DO SINDICATO CANTEIRO AV. GUARANI RUA CAMPINAS - POSTO DE SAUDE JD. IMPERIAL	VILA SÃO CRISTÓVÃO VILA SÃO CRISTÓVÃO VILA SÃO CRISTÓVÃO VILA SÃO CRISTÓVÃO VILA SÃO CRISTÓVÃO VILA SÃO CRISTÓVÃO VILA SÃO CRISTÓVÃO JD. IMPERIAL	5
Setor IV	PRAÇA 44 PRAÇA 45 PRAÇA 46 PRAÇA 47 PRAÇA 48	R. JOSÉ OLIVEIRA CAMPOS PRAÇA AURÉLIO OLIVO R. PAULO PRADO R. JOÃO COLETO R. ALICE S.NONATO	JD. SÃO JORGE JD. SÃO JORGE JD. PANORAMA JD. STA. MARINA VILA PROGRESSO	3
Setor V	PRAÇA 49 PRAÇA 50 PRAÇA 51 PRAÇA 52	R. ANGELO RAYMUNDO SPEGLICH R. MARIO OLIVO R. ANTONIA D. PERSEGHETTI RODOVIA DOS ANDRADAS	JD. MARACANÃ JD. DO LADO JD. DO LADO PONTE ALTA	4
Setor VI	PRAÇA 53 PRAÇA 54 PRAÇA 55 PRAÇA 56	PRAÇA QUINTINO BOCAIUVA, JOSE DE ALENCAR PRAÇA DA BIBLIA R. RAIMUNDO BISSOTO R. JOSE MILANE	JD. PLANALTO VILA BOA ESPERANÇA VILA BOA ESPERANÇA VILA BOA ESPERANÇA	3
Setor VII	PRAÇA 57 PRAÇA 58	R. GERVASIO J. MARCHIORI R. LUIZA DA CRUZ BARBOSA	CASTELO CASTELO	1



	PRAÇA 59	R. GENERAL OSORIO	CASTELO	
Setor VII	PRAÇA 60 PRAÇA 61	PRAÇA MORADA DO SOL PRAÇA JD. UNIVERSO	MORADA DO SOL JD. UNIVERSO	1
Setor VII	PRAÇA 62 PRAÇA 63 PRAÇA 64 PRAÇA 65 PRAÇA 66 PRAÇA 67 PRAÇA 68	CANTEIRO CENTRAL, AV. ESPORTES PRAÇA 500 ANOS + LIONS RUA ITALIA BOSQUINHO CANTEIRO CENTRAL AV. GESSY LEVER CANTEIRO SUPERMERCADO ASP SETE DE SETEMBRO PRAÇA WASHINGTON LUIZ	CENTRO CENTRO CENTRO CENTRO CENTRO CENTRO CENTRO	9
Setor VII	PRAÇA 69	R. FRANCISCO GLICERIO	COLINA DO SOL	2
Setor VIII	PRAÇA 70	RUA ULISSES PEDROSO FILHO	SANTO ANTÔNIO	1
Setor IX	PRAÇA 71	R. ANCHIETA C/ CASTRO ALVES	STA. CRUZ	1
Setor X	PRAÇA 72	SANTA CASA DE VALINHOS	SANTA CASA	3
<b>REGIÃO III</b>			<b>BAIRRO</b>	<b>Cronograma dias úteis</b>
Setor I	PRAÇA 73 PRAÇA 74	R. CAMPOS SALLES R. MARINO <sup>a</sup> F. POLIDORO C/ CAMPOS SALLES	JD. JUREMA JD. AMÉRICA II/ JUREMA	2
Setor II	PRAÇA 75 PRAÇA 76	R. WILTON PEÇANHA R. ANTONIO BETIN	JD. AMÉRICA II JD. AMÉRICA II	1
Setor III	PRAÇA 77	CENTRAL	JD. SÃO MARCOS	1

Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos - DPJ

#### 7.5.3.1 EQUIPE (DPJ)

A equipe de trabalho do DPJ é composta por equipe multidisciplinar na qual são divididas basicamente em quatro equipes: Jardinagem (Tabela 7.13); Tratoristas e Motoristas (Tabela 7.14); Poda e remoção de poda (Tabela 7.15); e Equipe Administrativa (Tabela 7.16).

Dentre as atividades desenvolvidas e administradas por essas equipes destacam-se as seguintes:

- Rastelagem e capinação;
- Plantio de grama e irrigação de plantas;
- Roçadas em praças, canteiro central e escolas;
- Poda de árvores;
- Recolhimento de galhos e troncos;
- Limpeza de banheiro e varrição;
- Transporte de funcionários e equipamentos;
- Atividades administrativas.

Tabela 7.13 – Equipe de Jardinagem





Cargo	Função	Quantidade
Pedreiro	Faz calçadinhas	1
Alfajheiro	Operador de máquina costal	4
Ajudante geral	Ajudante geral	7
Operador de picador de madeira	Manutenção de praças	2
Jardineiro	Manutenção de praças; ajudante de caminhão	4
Total		18

Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos

**Tabela 7.14 – Tratoristas e motoristas**

Cargo	Função	Quantidade
Tratorista III	Motorista de caminhão	1
Motorista de veículo leve I	Motorista	1
Motorista de veículo pesado	Motorista	1
Tratorista I	Tritura galhos	2
Operador de guincho	Operador de guinchos e motorista de caminhão	1
Ajudante geral	Motorista de veículo leve	1
Operador de moto serra	Operador de moto serra	1
Total		8

Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos

**Tabela 7.15 – Equipe de poda e remoção de árvores**

Cargo	Função	Quantidade
Ajudante geral	Operador de motosserra	1
Ajudante geral	Operador de motosserra	1
Ajudante geral	Operador de motosserra	1
Encarregado de turma	Operador de motosserra	1
Total		4

Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos - SP

**Tabela 7.16 – Equipe Administrativa**

Cargo	Função	Quantidade
Diretor de departamento	Diretor de departamento	1
Diretor de divisão	Eng° Agrônomo, Eng° Florestal	2
Assessor	Assessoria	1
Agente administrativo	Agente administrativo	1
Total		5

Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos - SP



#### 7.5.4 CORPUS

Fundada em 1982, a Corpus Saneamento e Obras Ltda. é especializada em coleta, transporte e destinação de resíduos domiciliares a perigosos; limpeza e manutenção de vias públicas; paisagismo e manutenção de áreas verdes; implantação e gerenciamento de aterros sanitários; conservação de rodovias; limpeza predial, entre outros serviços.

A empresa atende clientes públicos e mais de 600 clientes privados, de pequeno a grande porte em diversas cidades, entre empresas nacionais e multinacionais. A Figura 7.16 apresenta a unidade setorial da Corpus no município de Valinhos.



**Figura 7.16 – Unidade Setorial da Corpus em Valinhos**

Com experiência na execução de serviços públicos, a Corpus oferece soluções voltadas à limpeza urbana, utilizando equipamentos e contando com profissionais capacitados.

A manutenção de áreas verdes também compreendem atividades de responsabilidade da Corpus, dentre essas atividades de manutenção inclui-se a adubação orgânica e química, o fornecimento e plantio de gramas e mudas, bem como o tratamento fitossanitário, essencial para o desenvolvimento do vegetal.

Os serviços oferecidos pela Corpus no município de Valinhos são os seguintes:

- ✓ Coleta de resíduos domiciliares;
- ✓ Coleta mecanizada de resíduos domiciliares;
- ✓ Varrição de vias e logradouros públicos;
- ✓ Criação e execução de projetos paisagísticos;
- ✓ Manutenção de áreas verdes;
- ✓ Plantio de mudas;



- ✓ Coleta de resíduos de serviços de saúde;
- ✓ Coleta seletiva;
- ✓ Conservação de rodovias;
- ✓ Remoção de entulhos;
- ✓ Capina, raspagem e roçada manual e mecanizada;
- ✓ Limpeza de eventos;
- ✓ Pintura de guias;
- ✓ Limpeza de bocas de lobo;
- ✓ Coleta programada de objetos volumosos;
- ✓ Limpeza predial;
- ✓ Limpeza predial especializada em ambientes hospitalares;
- ✓ Implantação de áreas verdes;
- ✓ Readequação de áreas degradadas;
- ✓ Plantio e poda de árvores;
- ✓ Implantação e manutenção de viveiro de mudas.

Dentre as atividades realizadas pela Corpus, cabe a Secretaria de Serviços Urbanos, através do DLP fiscalizar as atividades da contratada.

#### 7.5.4.1 EQUIPES - CORPUS

A unidade setorial da Corpus em Valinhos conta com diversos funcionários, entre eles temos: garis, coletores, motoristas, operadores de roçadeira, ajudantes de serviços gerais, operadores de máquinas, engenheiros, coordenadores, entre outros.

Os funcionários da Corpus passam por treinamentos técnicos para realização de suas atividades rotineiras e esses assuntos são reforçados periodicamente, através de um programa de Integração criado na Corpus, a fim de preparar o trabalhador para que ele se adapte a empresa ao trabalho.

A Tabela 7.17 lista o quadro de funcionários pertencente à equipe de varrição da Corpus.

<b>Tabela 7.17 – Informações da equipe de varrição</b>	
<b>Equipe de varrição</b>	
Total de turmas	17
Funcionários por turma	2
Percentual de atendimento	90%

Fonte: Corpus Saneamento e Obras LTDA.



---

---

**Equipe de varrição**

---

---

**7.5.4.2 EQUIPAMENTOS - CORPUS**

Na Tabela 7.18 estão listadas algumas características dos equipamentos e veículos da frota da Corpus disponíveis com o intuito de atender as necessidades da limpeza urbana no município de Valinhos.

**Tabela 7.18 – Frota utilizada na coleta domiciliar e varrição pública**

Veículo	Modelo	Capacidade	Ano
488	VM 210 4X2R	15 m <sup>3</sup>	2007
489	VM 210 4X2R	15 m <sup>3</sup>	2007
490	VM 210 4X2R	15 m <sup>3</sup>	2007
198	SPRINTER 413CDI	3 m <sup>3</sup>	2006

Fonte: Corpus Saneamento e Obras Ltda..

**7.5.4.3 EQUIPAMENTOS PROTEÇÃO INDIVIDUAL – CORPUS**

Com o objetivo de manter em segurança todos os seus trabalhadores no dia-a-dia e garantir o cumprimento de sua política integrada de gestão dos resíduos sólidos, a Corpus fornece todos os equipamentos de segurança para seus funcionários na realização de suas atividades, e faz inspeções periódicas dos serviços executados.

**7.6 RESÍDUOS SÓLIDOS DA LIMPEZA URBANA - RLU**

Para os efeitos da Lei Federal nº 11.445, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, o serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos é definido como o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas. Este serviço deve ser composto pelas seguintes atividades:

- ✓ Coleta, transbordo e transporte dos resíduos;
- ✓ Triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos;
- ✓ Varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana.



Estes serviços são realizados conforme planejamento estabelecido e/ou devido às necessidades de momento, como por exemplo, as festividades, o mesmo ocorre para o serviço de limpeza de córregos. A Figura 5.12 apresenta a poda de árvores no município de Valinhos.

### 7.6.1 VARRIÇÃO

O serviço de varrição manual é realizado nas vias pavimentadas e é realizada com maior frequência naquelas de maior circulação de pessoas, como no centro da cidade. A varrição manual é realizada por duplas de varredores, funcionários da Corpus, munidos de carrinho, vassourão, vassoura, pazinha, sacos plásticos, uniforme, tênis de segurança, luva especial, camisa com sinalizadores ou colete refletivo e boné (Figura 7.17).



**Figura 7.17 – Varrição manual de sarjeta em Valinhos. Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos**

Na Figura 7.18 abaixo é possível notar a evolução da distância varrida no município do ano 2008 a 2010.

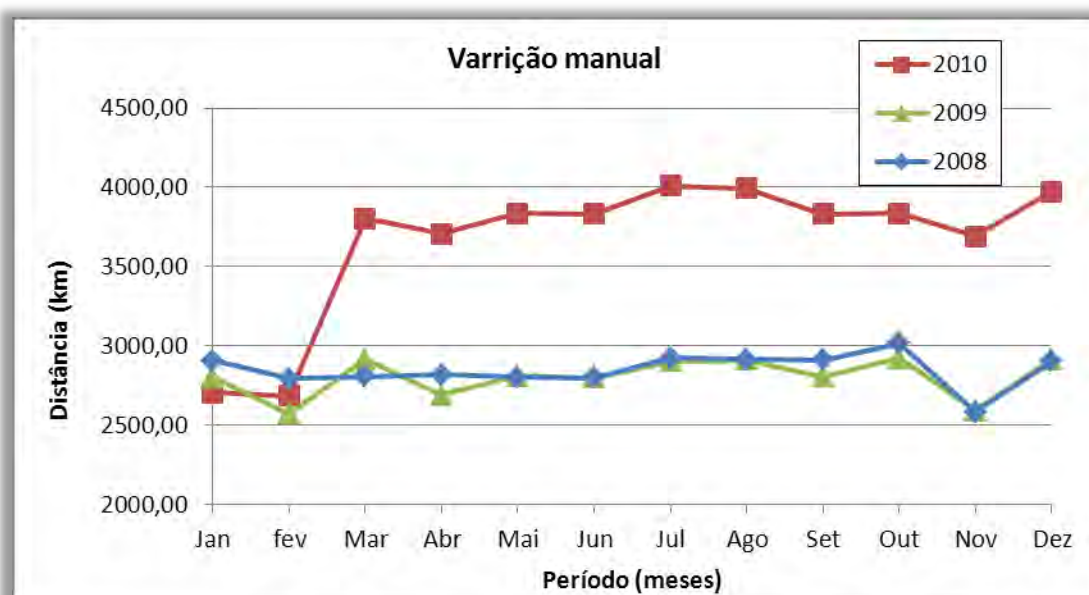


Figura 7.18 -Evolução da distância atendida pelo serviço de varrição

Após análise de dados do ano de 2010, das medições referentes aos serviços executados pela Corpus, mensalmente emitidos e encaminhados para a SSU para processo de pagamento, conclui-se que a extensão média mensal de varrição das vias e logradouros públicos em Valinhos é de cerca de 3.695,92 quilômetros o que resulta uma extensão total de varrição anual de aproximadamente 44 mil quilômetros.

O valor contratual (preço unitário) do serviço de varrição manual em 31/12/2010 foi de R\$ 40,69 por quilômetro varrido.

As medidas para os cálculos de extensão, de mão de obra, entre outros procedimentos realizados durante o processo de varrição em Valinhos utilizam as seguintes unidades:

- ✓ A varrição manual é medida por quilômetro linear varrido, no eixo das ruas, incluindo os cruzamentos e passeios;
- ✓ A varrição pontual é medida por homem x hora;
- ✓ A varrição de feiras livres é medida por m<sup>2</sup>;
- ✓ A varrição de parques e calçadas é medida por homem x hora;
- ✓ A lavagem e higienização de feiras livres é medida por hora.

Além da varrição de vias e logradouros é realizada também no município a limpeza de feiras e eventos. Valinhos possui uma feira livre realizada uma vez por semana aos sábados na Rua José Ezequiel da Silva, próximo a Avenida dos Esportes. Os feirantes são responsáveis por dispor adequadamente o lixo para posterior coleta e destinação final.





A lavagem e a higienização após a realização da feira é de competência da SSU que desloca uma equipe até o local.

Em relação aos eventos da Secretária da Cultura e da Secretaria dos Esportes, são deslocados funcionários para manutenção e limpeza dos banheiros públicos. Os locais dos eventos são geralmente o Centro de Artes, Cultura e Comércio (CACC), Teatro Municipal, Parque Municipal, diversos campos, quadras e Ginásio do município.

Durante os dias que ocorrem a Festa do Figo e a Expogoiaba, reconhecida em vários estados brasileiros e consideradas como um dos principais eventos turísticos de Valinhos, é realizado um contrato a parte com a Corpus para a manutenção, limpeza e demais serviços necessários durante o evento. A Festa do Figo e a Expogoiaba vem sendo realizadas no Parque Municipal "Monsenhor Bruno Nardini" que possui uma área total de área: 130.870 m<sup>2</sup>. O local tem capacidade ainda para abrigar os mais variados eventos, como shows, encontros, torneios, palestras e exposições.



Figura 7.19 – Parque Municipal de Feiras e Exposições "Monsenhor Bruno Nardini"

O fluxograma da Figura 7.20 apresenta de uma maneira geral o manejo dos resíduos sólidos provenientes da varrição.

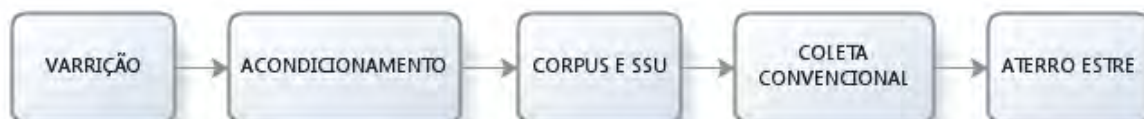


Figura 7.20 – Fluxograma – Serviço de Varrição

Valinhos possui também um cemitério municipal, Cemitério São João Batista, localizado na Avenida Independência, s/n, Vila Pagano. Atualmente o cemitério possui 8,5 mil túmulos. A Secretaria de Serviços Urbanos desloca uma equipe semanalmente para a varrição e capina do cemitério (Figura 7.21). No interior do cemitério são dispostos tonéis



onde são depositados na sua grande maioria, arranjos de flores, velas, resíduos da varrição, entre outros. São disponibilizadas duas caçambas semanais onde são despejados os conteúdos dos tonéis dispostos. Posteriormente um caminhão recolhe as caçambas e os resíduos são dispostos em local adequado.

Foi informado também, em ocasiões de maior fluxo como o dia de finados, que a Secretaria da Saúde orienta os visitantes a tomarem alguns cuidados para evitar o acúmulo de água parada e assim prevenir a incidência de dengue no local.



**Figura 7.21 – Cemitério São João Batista**

#### *7.6.1.1 COLETA DOS RESÍDUOS DE VARRIÇÃO*

Os resíduos provenientes da varrição são acondicionados em sacos plásticos específicos biodegradáveis que possuem o logo da Corpus e são dispostos nas calçadas que posteriormente são recolhidas juntamente com a coleta de resíduos domiciliares (Figura 7.22).



**Figura 7.22 – Saco plástico da Corpus para acondicionamento de resíduos de varrição**

#### 7.6.1.2 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DA VARRIÇÃO

Os resíduos provenientes da varrição são coletados juntamente com a coleta convencional e tem como destinação final o aterro Sanitário da empresa ESTRE.

#### 7.6.2 CAPINA

Capina é o serviço executado para a erradicação da vegetação daninha nos acostamentos da rodovia, para conter sua expansão e possibilitar a drenagem rápida das águas pluviais para as valetas e as sarjetas.

No município de Valinhos, os serviços de capina, bem como os de roçada e poda ficam sob os encargos da Secretaria de Serviços Urbanos (SSU), a qual deverá ficar responsável pelo estabelecimento das diretrizes (frequência, rotas, equipamentos, etc.) e perspectivas destes serviços no município.

A Figura 7.23 apresenta o fluxograma do manejo dos resíduos provenientes da capina.



**Figura 7.23 – Fluxograma – Serviço de Capina**

#### 7.6.2.1 COLETA DOS RESÍDUOS DA CAPINA

Os resíduos provenientes da capina também são ensacados e coletados. Todos os



detritos encontrados são removidos, tais como: terra, areia, latas, pedaços de madeira e entulhos. O acondicionamento é feito em sacos plásticos específicas que possuem o logo da Corpus, esses resíduos são dispostos nas calçadas, posteriormente são recolhidos e destinados adequadamente.

#### 7.6.2.2 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DA CAPINA

Por razões ambientais e de segurança, não é permitida a queima do material removido do serviço de capina. Este material deve ser transportado dos montes originados pela ação da capina para depósito em locais adequados, preferencialmente em áreas de empréstimos, ou outras, de materiais estéreis, onde os resíduos do material capinado possam ser utilizados posteriormente como matéria orgânica. Em Valinhos uma parte dos resíduos de serviço de capina tem como destinação final o aterro Sanitário da ESTRE, outra parte é utilizada pelos agricultores locais e outra parte é utilizada pela prefeitura em jardins e canteiros públicos.

#### 7.6.3 ROÇADA

A limpeza de córregos e das áreas verdes em Valinhos é realizada periodicamente através de roçada e remoção do mato. A roçada no município é realizada com uso de roçadeiras laterais e tratores com roçadeiras, é executada ao longo dos passeios não pavimentados, áreas públicas, praças, vias, avenidas pavimentadas e margens dos canais.

Quando oportuno, nos serviços de roçada, providencia-se também o acerto da topografia; plantio de grama esmeralda e sistema de drenagem de águas pluviais ou até mesmo a instalação de equipamentos como bancos e lixeiras. A Figura 7.24 apresenta o fluxograma do manejo de resíduos sólidos proveniente da roçada.



Figura 7.24 – Fluxograma – Serviço de Roçada

Durante a execução da atividade de roçada é necessário a utilização de equipamentos para proteção dos trabalhadores, bem como dos cidadãos que estão transitando próximo da execução deste serviço. Os EPIs utilizados pelas equipes de roçada são os seguintes: perneira, óculos de proteção, protetor auricular, mangote, avental em



couro, viseira, protetor solar, uniforme, botina e tela de proteção.



**Figura 7.25 – Roçada mecanizada**

#### *7.6.3.1 COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DA ROÇADA*

Os resíduos provenientes da roçada também são acondicionados em sacos plásticos específicos que possuem o logo da Corpus, eles são dispostas nas calçadas, posteriormente são recolhidos e dispostos adequadamente.

#### *7.6.3.2 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DA ROÇADA*

Por razões ambientais e de segurança, não é permitida a queima do material removido do serviço de roçada. Este material deve ser transportado dos montes originados pela ação da roçada para depósito em locais adequados, preferencialmente em áreas de empréstimos, ou outras, de materiais estéreis, onde o resíduo do material roçado possa ser utilizado posteriormente como matéria orgânica. Em Valinhos, os resíduos de serviço de roçada, parte tem como destinação final o aterro Sanitário da ESTRE, sendo que parte desses resíduos também é utilizada pelos agricultores locais.

#### **7.6.4 PODA**

As podas manuais e mecânicas de árvores são atividades rotineiras realizadas com objetivo de um crescimento saudável e conduzir o desenvolvimento do vegetal de forma a evitar interferências com equipamentos públicos, rede elétrica, e de telefonia, sinalizações semafóricas e outras.

A SSU, através de vistorias periódicas estabelece uma programação de poda nas





árvores de praças, ruas e avenidas além dos próprios municipais. A poda em Valinhos é executada diariamente, sua programação é realizada diariamente e A poda manual é realizada com tesouras de poda e a poda mecânica com uso de motosserras, moto-podas, cesto aéreo e caminhão munck.

Dentre os EPI's utilizados pelas equipes de poda podem-se destacar os seguintes:

- ✓ Calça e blusa anticorte;
- ✓ Protetor auricular;
- ✓ Capacete com viseira e abafador de ruídos;
- ✓ Mangote;
- ✓ Protetor solar;
- ✓ Óculos de proteção;
- ✓ Uniforme e botina.

O serviço de poda é realizado conforme planejamento estabelecido e/ou devido às necessidades momentâneas, como por exemplo, solicitação dos moradores pelo sistema 156, obstrução da rede elétrica, obstrução da rede de telefonia, etc. A Figura 7.26 apresenta o caminhão da Corpus utilizado para realização da poda de árvores no município de Valinhos.



**Figura 7.26 – Caminhão utilizado para serviços de poda**

O serviço de poda das árvores dispostas nos logradouros e beiras de estrada é realizada pela Corpus. Já os serviços de poda realizados nas praças e no interior das áreas de estabelecimentos públicos municipais como escolas, secretarias, jardins, é realizado pela equipe do DPJ.

Quando necessário, a árvore é removida, destocada e substituída. Da mesma maneira são atendidas as situações emergenciais. O serviço de podatem acompanhamento de um engenheiro habilitado que emite laudos que permitam tanto poda quanto remoção de





árvores.

O recolhimento de todas as podas realizadas pela municipalidade é feito pela SSU e encaminhado para tritura dos galhos. A Figura 7.27 apresenta o fluxograma do manejo dos resíduos provenientes da poda.



**Figura 7.27 – Fluxograma – Serviço de Poda**

A SSU mantém um viveiro no Almoxarifado Municipal onde, mudas de árvores e plantas ornamentais adquiridas de terceiros, são cuidadas enquanto aguardam o plantio em áreas públicas. Compete ainda à SSU, os plantios, manutenções e tratamentos culturais em áreas verdes da cidade e Termos de Compromisso de Recuperação Ambiental.

#### 7.6.4.1 COLETA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DE PODA

A coleta dos resíduos de serviços de poda é realizada através do caminhão da Figura 7.28, no qual os resíduos são conduzidos até um local apropriado onde passam por um processo de trituração. Diariamente são transportados aproximadamente de 3 a 4 caminhões com resíduos provenientes da poda.

Há somente um veículo que é utilizado na coleta dos resíduos de poda, o veículo é um 630, modelo F14000 HD, ano 1995, de acordo com a Corpus.



**Figura 7.28 – Caminhão utilizado na coleta de resíduos de poda**

#### 7.6.4.2 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DE PODA

Resíduos vegetais, principalmente gerados pela poda de árvores e pela manutenção



de jardins, representam uma porção importante dos resíduos gerados na cidade. Em Valinhos os resíduos de serviço de poda tem como destinação final uma área próxima ao Posto de Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos (PREA), situado no interior do antigo aterro sanitário do município.

Os resíduos são conduzidos até o local por um caminhão, onde são dispostos no solo e posteriormente funcionários passam os resíduos por um triturador como mostra a Figura 7.29. Posteriormente o material triturado é disposto em pilhas. Estes resíduos triturados são utilizados pelos agricultores locais como fertilizante do solo e também como forração de cultivo agrícola, um forma de se manter a umidade do solo. A prefeitura também utiliza os resíduos de poda triturados em canteiros e jardins públicos.



**Figura 7.29 – Trituração dos resíduos de serviços de poda**

#### 7.6.5 OUTROS SERVIÇOS

Além das atividades citadas, a equipe da limpeza urbana do município realiza outros serviços complementares, como a pintura de meio-fio, limpeza das grelhas, desobstrução de bocas de lobo e galerias de drenagem e limpeza de lotes vagos. Essas atividades são realizada pela Corpus, com uma equipe composta por 6 pessoas e um caminhão hidro-jato, conforme consta na Figura 7.30.



**Figura 7.30 – Limpeza de bocas-de-lobo e caminhão hidrojetado**

A Secretaria de Serviços Urbanos realiza monitoramento permanente em cerca de 5 mil bueiros existentes na cidade. O trabalho é intensificado nas épocas do ano que possuem maior periodicidade e intensidade de chuvas, principalmente nos pontos críticos para enchentes, como em frente à Prefeitura, nas avenidas Paulista e Invernada, na Rua Bento Ferraz e na Rodovia Flávio de Carvalho.

Os bueiros limpos facilitam o escoamento da água precipitada evitando alagamentos. A manutenção dos bueiros em geral é feita em três fases, ou seja: o serviço de varrição das ruas realiza a limpeza superficial da grelha rotineiramente; quando é constatado um acúmulo de sujeira interna, realiza-se a limpeza da tubulação; e nos casos de obstrução com excesso de terra e pedriscos é acionado o caminhão hidrojetado.

Normalmente são retirados dos bueiros, terra, pedriscos, matos, sacos plásticos, papéis e até garrafas pet. Uma forma da população colaborar seria evitando jogar lixo nas vias públicas, recolhendo o lixo na limpeza dos quintais e calçadas, evitando que eles cheguem aos bueiros. Outra forma é acionando o número de telefone 156 da Prefeitura quando constar que algum bueiro encontra-se entupido.

A remoção de animais mortos também é realizada pela Corpus, realizada sempre que há uma demanda, ou seja, toda vez que é informada ou solicitada para recolhimento, uma equipe é acionada para tal. Os animais mortos coletados têm destino comum aos animais que são capturados pela equipe de zoonoses do município. O destino final é a incineração, sendo que este processo é realizado por meio da empresa terceirizada Silcon Ambiental S.A..

A pintura de guias e sarjetas também é realizada pela equipe de limpeza, ela é realizada manualmente, com aplicação e emulsão de cal hidratada e demais componentes.





As pinturas de estruturas públicas como bancos, pontos de ônibus, postes, muretas internas de pontes e viadutos, muretas de jardins, pilastras de pontes e viadutos também são realizados manualmente, sendo que os materiais necessários são fornecidos pela contratante (Prefeitura Municipal de Valinhos) e as ferramentas pela contratada (Corpus). A pintura é realizada até a altura de 3,0 m. A Figura 7.68 apresenta a pintura de postes e tampas de boca-de-lobo em Valinhos.



Figura 7.31 – Pintura de postes e paralelepípedos em Valinhos

A limpeza dos terrenos baldios no município é de responsabilidade dos proprietários, exigida por lei municipal. Quando os proprietários não realizam a limpeza necessária a Prefeitura tira uma fotografia do local e os notifica para que a limpeza seja feita. Caso o proprietário, após notificação, não realize a limpeza do lote, a Prefeitura realiza a limpeza do mesmo e posteriormente autua e cobra pelo serviço realizado.

## 7.7 RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - RSD

Consoante o disposto na lei 12.305/10 no art. 13, inciso I, os resíduos domiciliares são “os originários de atividades domésticas em residências urbanas”. Como complementação da legislação cabe citar que a composição destes resíduos pode variar de acordo com alguns fatores, como localização geográfica do município e renda familiar dos munícipes, por exemplo.

Em geral, a maior parcela dos resíduos domiciliares provém de matéria orgânica, e ainda pertencem a este grupo de resíduos, materiais como papéis, plásticos, vidros, entre outros materiais. Estes resíduos representam a maior parcela dos resíduos sólidos produzidos no município.

Destaca-se também que resíduos especiais como pilhas, baterias e óleos, por



exemplo, também são gerados no âmbito doméstico, entretanto, sua destinação final deve ser diferenciada devido ao risco que estes resíduos apresentam.

Dentro da classificação de resíduos sólidos domiciliares podem fazer parte dessa classificação os resíduos gerados em estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços. Os geradores de RSD podem ser divididos em subgrupos chamados de “pequenos geradores” e “grandes geradores”.

De acordo com a Lei Municipal nº 14.973/09 de São Paulo, podem ser considerados grandes geradores, estabelecimentos comerciais, industriais, de prestação de serviços, públicos e institucionais que geram acima de 200 litros de resíduos por dia. Também são considerados grandes geradores, condomínios de edifícios não residenciais ou de uso misto, em que a soma dos resíduos sólidos “tipo domiciliar” (Classe II, de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas), gerados pelos condôminos, atinja o volume médio diário igual ou superior a 1.000 litros.

Num sistema de coleta de resíduos é importante que sejam criados os subgrupos de “pequenos” e “grandes” geradores, uma vez que a coleta dos resíduos dos grandes geradores pode ser tarifada e, portanto, se transformar em fonte de receita adicional para sustentação econômica do sistema. É importante identificar o grande gerador para que este tenha seu resíduo coletado e transportado por empresa particular credenciada pela prefeitura. Esta prática diminui o custo da coleta para o município.

No que diz respeito às leis municipais, relativas aos pequenos e grandes geradores de resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços, cabe salientar que não existe no município de Valinhos uma lei municipal específica que se refere a este assunto.

Relativo aos estabelecimentos comerciais, a legislação municipal vigente apenas preconiza que a remoção dos resíduos gerados pelo serviço da coleta convencional de prestadores de serviços (lojas, padarias, bares, restaurantes, supermercados), estabelecimentos bancários, pequenas industriais e de prestação de serviços, vai depender das características dos resíduos gerados no estabelecimento, se os resíduos são compatíveis e passíveis de serem removidos pela coleta domiciliar, como também da atividade que é desenvolvida nesses locais.

O serviço de coleta dos RSD no município de Valinhos é realizado pela empresa Corpus e abrange a totalidade de domicílios, sendo realizada três vezes por semana em dias alternados (ver item 7.7.4). A Figura 7.32 apresenta o fluxograma do manejo dos resíduos



sólidos domiciliares em Valinhos.



Figura 7.32 – Fluxograma – Resíduos Sólidos Domiciliares

### 7.7.1 EQUIPE E EQUIPAMENTOS DE COLETA – RSD

A empresa responsável pela coleta dos RSD (Corpus) não forneceu os dados em para elaboração deste item.

### 7.7.2 ACONDICIONAMENTO – RSD

Dentro do aspecto legislativo do município de Valinhos – considerando que acondicionamento é a colocação dos resíduos sólidos no interior de recipientes apropriados, revestidos, que garantam sua estanqueidade, em regulares condições de higiene, visando a sua posterior estocagem ou coleta – obrigações acerca dos RSD são estabelecidos no Código de Posturas do município (VALINHOS, Lei Municipal nº 2953, 1996), ou seja, o acondicionamento e a apresentação do lixo domiciliar à coleta regular deve ser feita em sacos plásticos ou embalagem similar, contendo volume e peso compatíveis com a coleta manual, sendo feito obrigatoriamente da seguinte forma:

- ✓ Materiais cortantes ou pontiagudos devem ser devidamente embalados, a fim de evitar lesão aos coletores de lixo;
- ✓ Os sacos plásticos devem estar convenientemente fechados, em perfeitas condições de higiene e conservação, sem líquido em seu interior.

Também é estabelecido que estes resíduos devam ser colocados nos logradouros públicos junto ao alinhamento de cada imóvel ou em lixeiras apropriadas, destacando-se ainda que pode ser exigido ao usuário o acondicionamento segregado do lixo gerado, visando à coleta seletiva dos resíduos.

Complementando e estabelecendo alguns padrões sobre o acondicionamento de resíduos sólidos domiciliares a Lei Municipal 4266/08 define, entre outras medidas, normas para a instalação de seus coletores, onde determina que as lixeiras residenciais devam possuir altura mínima de 1,20 metros e máxima de 1,50 metros e seus suportes





devem ter fundo telado ou fechado, contendo pequenos orifícios para o escoamento de água pluvial. Já os coletores de lixo reciclável deverão ser padronizados, ter capacidade mínima para 30 litros, ter articulação apropriada para facilitar a coleta do lixo contido no interior, ter separações de, no mínimo, material seco e material úmido.

Os resíduos domiciliares e comerciais são acondicionados na maior parte em sacos plásticos, caixas de papelão também são usadas para dispor o lixo. Tanto os sacos plásticos como as caixas são depositados geralmente em coletores localizados em algumas residências ou nos coletores públicos disponibilizados pela Prefeitura Municipal.

Apesar da existência do Código de Postura e da Lei Municipal que citam em suas respectivas redações sobre a correta forma de acondicionamento e de certa forma, padroniza a instalação de lixeiras residenciais e coletores de lixo reciclável, é fácil notar que não vem sendo cumprido o que ambas prescrevem.

Após conversa com técnicos da prefeitura e de observações realizadas em campo, nota-se que as lixeiras são dispostas nas vias de maneira aleatória. Nota-se também que o local onde são instaladas as lixeiras domiciliares não segue um padrão, muitas vezes são instalados nos muros e cercas ou dispostas no passeio, sem seguir um padrão. Algumas são muito altas, o que dificulta a coleta pelos garis, outras muito baixas, facilitando o contato do lixo com animais.

Algumas lixeiras também não se encontram em um bom estado de conservação (Figura 7.33), dificultando o trabalho de coleta dos resíduos além de riscos a integridade física do coletor.



**Figura 7.33 – Acondicionamento de resíduos sólidos domiciliares em Valinhos**

Outro fato muito comum na cidade é a disposição de resíduos sólidos na calçada, ou por falta de lixeiras ou por mau dimensionamento das mesmas (Figura 7.34). A



ausência de uma padronização das lixeiras residenciais eleva os custos atrelados à limpeza pública advindos do maior tempo de coleta o que desencadeia uma demanda maior de funcionários.



**Figura 7.34 – Lixeiras em Valinhos**

Já em relação aos coletores públicos (papeleiras), a Prefeitura de Valinhos possui um padrão. As papeleiras são feitas de ferro e pintadas na cor laranja como mostra a Figura 7.35. A instalação e a distribuição desses coletores ocorreram há alguns anos e foram distribuídos principalmente na área urbana central do município, em áreas de grande circulação e em praças públicas. Destaca-se que a distribuição das papeleiras não obedecem a um distanciamento padrão entre elas, o que resulta em alguns casos, um número insuficiente coletores em determinados locais.



**Figura 7.35 – Papeleira padrão**

O desenho das papeleiras públicas utilizadas no município não é considerado o ideal, não sendo um coletor de fácil higienização, manutenção e retirada dos resíduos.



Dependendo do local instalado as papeleiras possuem capacidade insuficiente para armazenamento do lixo até que a coleta dos resíduos em seus interiores seja feita, podendo causar problemas de saúde pública, além de gerar insatisfação por parte dos munícipes.

Nota-se que algumas papeleiras não se encontram em bom estado de conservação, isso devido à falta de manutenção e pelos atos de vandalismo. Na Figura 7.36, é possível visualizar o estado de algumas papeleiras disponibilizadas para a coleta dos resíduos sólidos urbanos.

As papeleiras instaladas no município não são forradas com sacos de lixo em seu interior gerando um quadro de preocupação com a saúde e higiene dos trabalhadores do setor da limpeza urbana, uma vez que quando da remoção do lixo, os funcionários passam a entrar em contato direto com o próprio resíduo.



Figura 7.36 – Situação de algumas papeleiras no município de Valinhos

### 7.7.3 GERAÇÃO PER CAPITA

A geração *per capita* relaciona a quantidade de resíduos gerada diariamente ou anualmente ao número de habitantes de uma determinada região. Assim, a geração *per*





*capta* de resíduos pode ser calculada usando a equação abaixo:

$$G_{PR} = \frac{Q_T}{Pop}$$

Onde:  $G_{PR}$  - Geração *per capita* de RSD (kg/hab/dia)  
 $Q_T$  - Quantidade de resíduos transportados (Kg/dia)  
Pop - População (hab)

Segundo últimos dados do IBGE, em 2010 a população do município de Valinhos possuía 106.968 habitantes, resultando em uma geração *per capita* de resíduos coletados de aproximadamente 0,77 kg/hab.dia de acordo com os registros da Corpus encaminhados a SSU (Figura 7.37 e Tabela 7.19). Já nos anos de 2008 e 2009 geração *per capita* de resíduos coletados foram de 0,716 kg/hab.dia e 0,758 kg/hab.dia, respectivamente, de acordo com a população estimada para estes anos – elaborada através da equação resultante do modelo polinomial de projeção populacional detalhado no item 6.9.9.

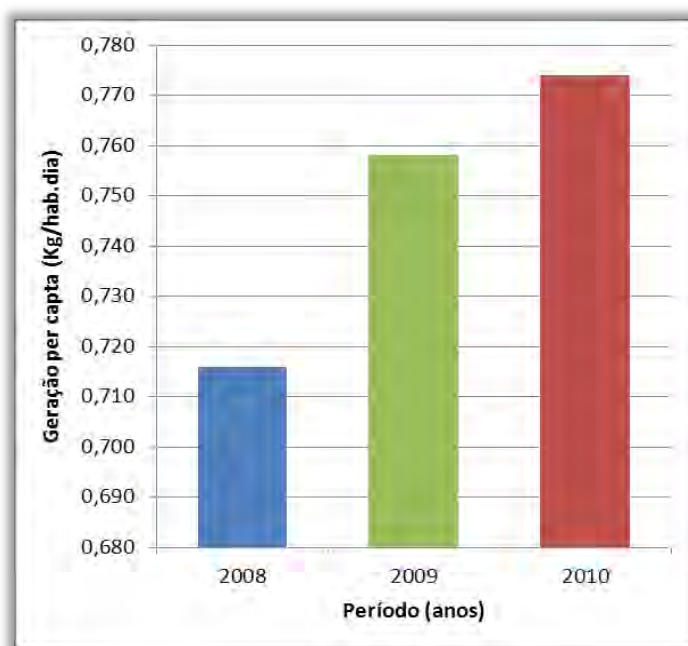


Figura 7.37 – Evolução da geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos na cidade de Valinhos

Sob a ótica nacional e estadual, analisando os últimos dados divulgados pela Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (ABRELPE), em 2009 o Brasil já gerava por dia 1,152 kg de resíduos sólidos urbanos por habitante e a região sudeste 1,204 kg/hab.dia, o que mostra que Valinhos estava abaixo da média nacional naquele ano, porém destaca-se que os valores de geração total, apresentados na Tabela 7.19, retratam a geração de resíduos sólidos domiciliares somados aos resíduos



comerciais e de varrição em Valinhos, por não existir registro individual de cada espécie de resíduo no município. Neste sentido deduz-se que a geração per capita, exclusivamente sobre RSD, esteja abaixo de 0,77 kg/hab.dia.

**Tabela 7.19 – Geração per capita de resíduos domiciliares, comerciais e de varrição no município de Valinhos**

Ano	População	Geração	
		total (ton.) ano	<i>per capita</i> (kg/hab.ano) (kg/hab.dia)
2008	101.722,86	26.559,01	261,49 0,716
2009	103.893,34	28.753,53	276,76 0,758
2010	106.968,00	30.121,89	282,35 0,774

Fonte: Corpus (2010) e IBGE (2010)

A partir da Tabela 7.20, que informa a geração de Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD), obtida pelo questionário aplicado pela AGEMCAMP aos municípios constituintes da Região Metropolitana de Campinas (RMC) no ano de 2009, pode-se comparar a geração *per capita* desses municípios com a do município de Valinhos. Nota-se que naquele ano Valinhos se encontrava em quinto lugar em relação à geração *per capita* de RSD.

**Tabela 7.20 - Geração de RSD por Município (ano 2009)**

Município	Geração de RSD		População Urbana
	(kg/dia/hab)	(ton/dia)	SEADE (2009)
1º Nova Odessa	1,279	60,6	47.385
2º Campinas	0,932	1000,0	1.072.409
3º Paulínia	0,821	65,0	79.148
4º Jaguariúna	0,808	32,0	39.584
<b>5º Valinhos</b>	<b>0,754</b>	<b>78,0</b>	<b>103.498</b>
6º Itatiba	0,709	70,0	98.746
7º Artur Nogueira	0,698	30,0	42.952
8º Americana	0,681	140,0	205.473
9º Indaiatuba	0,663	125,0	188.475
10º Vinhedo	0,658	40,0	60.774
11º Santa Barbara d'Oeste	0,636	120,0	188.786
12º Santo Antônio de Posse	0,636	14,0	22.016
13º Sumaré	0,595	140,0	235.412
14º Holambra	0,514	5,0	9.719
15º Pedreira	0,513	21,2	41.325
16º Hortolândia	0,449	90,0	200.318
17º Engenheiro Coelho	0,434	6,0	13.829
18º Monte Mor	0,429	20,0	46.623
19º Cosmópolis	0,354	20,0	56.519

Fonte: Questionário aplicado AGEMCAMP (2009)



### 7.7.3.1 INFLUÊNCIA DA SAZONALIDADE

A produção de resíduos sólidos urbanos é influenciada por diversos fatores incidentes na população que os gera. Sob a ótica da sazonalidade podemos não apenas nos ater diretamente à variação mensal dos mesmos, mas sim destacar outros aspectos indiretos.

Analisando os dados referentes ao município de Valinhos, a Figura 7.40 apresenta que há um aumento perceptível nas quantidades de lixo geradas nos meses de dezembro e janeiro, principalmente. Esses meses estão ligados à época de recesso escolar, onde o movimento intermunicipal é denso e turistas promovem um aumento flutuante no número de habitantes, impulsionados por eventos festivos como a Festa do Figo e a Expogoiaba, ocorridos geralmente na segunda quinzena de janeiro. Aliado a este fato encontram-se as festividades de fim de ano, o Natal e o *Réveillon*, como potenciais datas geradoras de maior quantidade de resíduos.

Juntamente com estes fatores encontra-se a renda da população, melhor detalhado no item 7.7.3.2, que, através do recebimento do décimo terceiro salário, influencia o consumo e conseqüentemente a geração de resíduos nos meses destacados.

### 7.7.3.2 INFLUÊNCIA DO NÍVEL DE RENDA

A taxa de geração dos resíduos sólidos é função de uma série de variáveis como citado anteriormente, dentre elas, a condição socioeconômica da população e o grau de industrialização da região favorecem bastante para a caracterização desta taxa. Geralmente, quanto maior o poder econômico e maior a porcentagem urbana da população, maior a quantidade de resíduos sólidos produzidos (CABRAL, 2011) e quanto menor a renda da população, maior o percentual de matéria orgânica na composição dos resíduos.

A maior influência do poder aquisitivo da população parece ser tendência mundial, uma vez que Estados Unidos, Cingapura e Japão, que possuíam uma renda *per capita* média de US\$30.587, geram em média 421,2 kg/hab.ano de resíduos sólidos domiciliares, enquanto que Brasil e Botsuana, que possuíam uma renda *per capita* média de US\$3.945 no ano 2000, geram em média somente 270,4 kg/hab.ano de resíduos sólidos domiciliares em 2006 e 2010, respectivamente (CABRAL, 2011), como mostra a Tabela 7.21.

**Tabela 7.21 – Geração média anual por habitante de RSD em alguns países**

Renda per capita	País	Renda per capita (US\$)	Geração per capita (Kg/hab.ano)
------------------	------	-------------------------	---------------------------------





Alta	Suíça	39.980	(a)	673,20	(b)
	Dinamarca	33.040	(a)	578,00	(b)
	Israel	16.180	(a)	564,90	(b)
	Alemanha	26.570	(a)	556,60	(b)
	Reino-Unido	21.410	(a)	550,80	(b)
	Holanda	24.780	(a)	538,80	(b)
	Japão	32.350	(a)	536,50	(d)
	Finlândia	24.280	(a)	530,80	(b)
	Itália	20.900	(a)	515,00	(b)
	Estados Unidos	29.240	(a)	511,60	(c)
	Portugal	10.690	(a)	481,80	(e)
	Cingapura	30.170	(a)	401,50	(d)
	Áustria	26.830	(a)	382,70	(b)
	Espanha	14.100	(a)	367,50	(b)
Média	Tailândia	2.160	(a)	401,50	(d)
	Turquia	3.160	(a)	354,10	(f)
	México	3.840	(a)	334,70	(h)
	Estônia	3.360	(a)	328,10	(b)
	Brasil	4.630	(a)	324,00	(g)
	Malásia	3.670	(a)	295,70	(d)
	Botsuana	3.260	(a)	216,70	(j)
Baixa	China	750	(a)	255,50	(d)
	Mongólia	380	(a)	219,00	(d)
	Vietnam	350	(a)	200,80	(d)
	Índia	440	(a)	137,20	(i)

a) WORLD BANK, 2000

f) METIN *et al.*, 2003

b) ISWA, 2005

g) ABRELPE, 2006

c) EPA, 2003

h) BUENROSTRO &amp; BOCCO, 2000

d) HOORNWEG, 2000

i) SHARHOLY *et al.*, 2007e) MAGRINHO *et al.*, 2006

j) KGATHI &amp; BOLAANE, 2001

Fonte: CABRAL (2011)

Um cuidado que se deve ter ao avaliar a geração *per capita* de cidades turísticas é a época da pesquisa devido à população adicional e ao tipo de consumo durante a temporada de férias, uma vez que a população flutuante pode mascarar a quantidade do lixo gerado pela população local.

Dados do IBGE de 2008, do Relatório de Produto Interno Bruto (PIB) dos municípios de 2004 a 2008, mostram que o Brasil já possui uma renda *per capita* baseada no PIB de R\$ 15.989,77 enquanto que o Estado de São Paulo possui R\$ 24.456,86 e Valinhos já chega a ter R\$ 29.520,31 por habitante.



#### 7.7.4 COLETA CONVENCIONAL – RSD

Todo o serviço de coleta de resíduos sólidos urbanos de Valinhos é terceirizado. A empresa Corpus é responsável por executar os serviços de coleta domiciliar. A Figura 7.38 apresenta um caminhão compactador da empresa Corpus utilizado na coleta de resíduos domiciliares.

A coleta convencional dos resíduos sólidos urbanos (domiciliares e comerciais) é feita por garis, funcionários da Corpus, que coletam os resíduos manualmente nas lixeiras e coletores e depositam os resíduos em um caminhão compactador. O caminhão compactador, após passar pelas ruas dos bairros atendidos que fazem parte de sua rota, segue para o aterro sanitário da ESTRE que se encontra no município de Paulínia-SP para descarregar o material recolhido.



**Figura 7.38 – Caminhão compactador utilizado na coleta domiciliar**

A coleta na área central de Valinhos é feita diariamente, cerca de uma tonelada de lixo (orgânico, recicláveis, da varrição de ruas e das papeleiras públicas) é recolhida.

A Prefeitura por meio da Secretaria de Serviços Urbanos e a Corpus implantaram na área central de Valinhos o serviço de coleta mecanizada domiciliar juntamente com a comercial (Figura 7.39). Nesse tipo de coleta, os resíduos são depositados pela própria população em contêineres dispostos em áreas públicas. A medida visa evitar que esse material fique exposto nas calçadas comprometendo o visual da cidade e mantendo a cidade mais limpa até a passagem dos caminhões de coleta, à noite. Além do visual evita-se também que o lixo seja revirado por animais ou arruaceiros e, no caso de chuva do lixo



ir parar nas bocas de lobo obstruindo as mesmas causando alagamentos.

O material é recolhido por caminhões compactadores, onde o contêiner é encaixado e basculado diretamente no cocho do veículo, sem contato dos coletores com os resíduos.



**Figura 7.39 – Coleta mecanizada através de contêineres na área central**

Na primeira etapa do projeto piloto foram instalados no centro da cidade 20 contêineres em pontos estratégicos para facilitar o descarte de lixo orgânico originário do comércio.

A implantação dos contêineres, com capacidade para armazenar 1.000 litros, foi realizada pela empresa que presta serviço de limpeza pública à Prefeitura (Corpus), que também é responsável pela higienização e manutenção. A municipalidade paga mensalmente um aluguel pelos contêineres.

De acordo com o termo de contrato nº0057/2007, processo de compras nº 2044/2006, realizada entre a Corpus e a Prefeitura Municipal de Valinhos, a coleta mecanizada seria implantada em todo o município com a utilização de contêineres plásticos de 700 e 1.000 litros para o armazenamento de resíduos sólidos domiciliares de toda população. Desta forma, a Corpus deveria considerar em sua proposta a instalação de elevadores hidráulicos em toda sua frota, de forma a atender essa situação.

Com a implementação do uso dos contêineres é necessário que a população colabore segregando e levando o lixo até os contêineres para dar a destinação adequada dos resíduos. Para tal, a Corpus distribuiu à população folhetos informativos para conscientizar e orientar sobre o uso correto dos equipamentos.

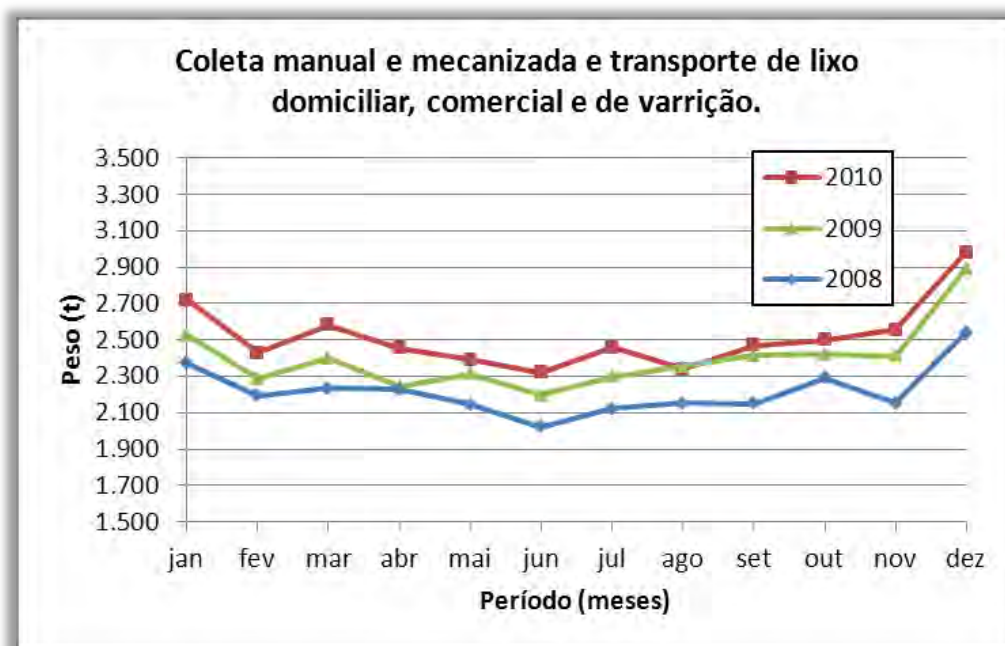
#### 7.7.5 EVOLUÇÃO DA QUANTIDADE COLETADA – RSD

A quantidade de resíduos gerados por uma população é bastante variável e pode ser



atribuída a diversos fatores, tais como renda, período do ano, modo de vida, movimento da população nos períodos de férias e fins de semanas, as atividades produtivas predominantes no município, a sazonalidade dessas atividades, novos métodos de acondicionamento de mercadorias (como a utilização de embalagens não retornáveis), o nível de interesse e a participação dos moradores em programas de coleta seletiva e em ações governamentais que objetivem a conscientização da população, quanto à redução da geração de resíduos, dentre outras. No entanto, o nível socioeconômico dos habitantes parece ser o fator que exerce maior influência (CETESB, 2011).

Através de dados levantados pela Corpus, é possível verificar a evolução da geração dos resíduos domiciliares, como também somado a eles os resíduos comerciais e de varrição, como mostra a Figura 7.40.



**Figura 7.40 – Evolução dos resíduos gerados e coletados no município de Valinhos-SP**

Os dados obtidos foram registrados diariamente pela empresa coletora de resíduos e apresentados de forma mensal à Prefeitura Municipal de Valinhos através de ofício emitido pelo Eng. Civil Wilson Fernando Carioca ao Secretário de Serviços Urbano e Limpeza Pública da cidade.

Pelos valores apontados na Figura 7.40 e na Tabela 7.22 é possível equiparar, com auxílio gráfico, a evolução da produção mensal de resíduos domiciliares, comerciais e de varrição, destacando-se o acréscimo médio de 300 toneladas geradas a cada mês desde o ano de 2008 até o ano de 2010.

**Tabela 7.22 – Evolução da quantidade de resíduos provenientes de coleta manual e mecanizada e transporte de lixo domiciliar, comercial e de varrição (em toneladas)**

Mês	2008 (ton)	2009 (ton)	2010 (ton)
Jan	2371,44	2525,82	2721,01
Fev	2192,41	2288,26	2428,07
Mar	2234,61	2399,43	2582,87
Abr	2228,33	2240,3	2455,29
Mai	2145,62	2311,61	2393,23
Jun	2020,68	2195,81	2319,01
Jul	2120,97	2297,8	2459,35
Ago	2151,37	2354,29	2338,96
Set	2147,11	2414,1	2468,18
Out	2292,3	2422,63	2499,75
Nov	2153,16	2411,64	2555,08
Dez	2541,01	2891,84	2981,09

Fonte: Corpus Saneamento e Obras Ltda.

A Tabela 7.22 lista numericamente o acumulado mensal de resíduos domiciliares, comerciais e de varrição, coletados manualmente e de forma mecanizada, além de transportado para destinação final, no município, evidenciando o aumento da produção de resíduos nos meses de verão, indicando sazonalidade turística na região. Neste sentido, destacam-se a seguir os principais fatores responsáveis pelo registro variável da quantidade coletada de RSD em Valinhos.

#### 7.7.6 ABRANGÊNCIA DO SERVIÇO DE COLETA - RSD

O serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares no município de Valinhos, realizado pela Corpus, abrange 113 bairros da cidade, onde, na maioria deles, a coleta é realizada três vezes por semana, em dias alternados, os demais são percorridos duas vezes por semana, como mostra a Tabela 7.23 a seguir.

**Tabela 7.23 – Bairros abrangidos pelo serviço de coleta de resíduos sólidos domiciliares**

Dia de coleta domiciliar e/ou comercial nos bairros												
Coleta Noturna						Coleta Diurna						
Bairro	Dias da semana					Bairro	Dias da semana					
	S	T	Q	Q	S		S	S	T	Q	Q	S
Alto da Boa Vista		X		X		X		X		X		X
Alto da Colina		X		X		X		X		X		X
Castelo	X		X		X		X		X		X	
Cecap		X		X		X		X		X		X
Colina dos Álamos	X		X		X		X		X		X	
Fazenda São José	X		X		X		X		X		X	



**Dia de coleta domiciliar e/ou comercial nos bairros**

Coleta Noturna							Coleta Diurna						
Bairro	Dias da semana						Bairro	Dias da semana					
	S	T	Q	Q	S	S		S	T	Q	Q	S	S
Jd. Alvorada		X		X		X	Chácaras Silvânia	X		X		X	
Jd. América	X		X		X		Colina dos Pinheiros		X		X		X
Jd. Bela Vista	X		X		X		Dois Córregos	X		X		X	
Jd. Celani		X		X		X	Est. Rec. San Fernando	X		X		X	
Jd. Centenário		X		X		X	Fonte Sônia		X		X		X
Jd. das Palmeiras		X		X		X	Jd. América II		X		X		X
Jd. das Vitória Régias		X		X		X	Jd. do Lago	X		X		X	
Jd. dos Manacás		X		X		X	Jd. Jurema		X		X		X
Jd. Europa	X		X		X		Jd. Maracanã	X		X		X	
Jd. Imperial	X		X		X		Jd. Morada do Sol	X		X		X	
Jd. Maria Rosa		X		X		X	Jd. Panorama	X		X		X	
Jd. Nova Espírito Santo		X		X		X	Jd. Santo Antonio	X		X		X	
Jd. Novo Mundo		X		X		X	Jd. São Jorge	X		X		X	
Jd. Paiquerê	X		X		X		Jd. São Luiz		X		X		X
Jd. Pinheiros		X		X		X	Joapiranga	X		X		X	
Jd. Planalto	X		X		X		Macuco		X			X	
Jd. Primavera	X		X		X		Morro das Pedras		X			X	
Jd. Recanto	X		X		X		Ponte Alta	X		X		X	
Jd. Santa Terezinha	X		X		X		Pq. Florence	X		X		X	
Jd. Santana		X		X		X	Pq. Portugal		X		X		X
Jd. São Paulo		X		X		X	Pq. Valinhos		X		X		X
Jd. Soleil	X		X		X		Reforma Agrária		X			X	
Jd. V. Rosa	X		X		X		Res. Augusto Valentim Juliato	X		X		X	
Lenheiro		X		X		X	Res. Santa Gertrudes		X		X		X
Novo Horizonte		X		X		X	Res. Santa Maria		X		X		X
Pinheiro		X		X		X	Santa Claudina		X		X		X
Pq. das Colinas		X		X		X	Santa Elisa		X		X		X
Pq. Lausane	X		X		X		Santa Marina	X		X		X	
Pq. Monte Verde		X		X		X	São Marcos		X		X		X
Pq. Santana		X		X		X	São Pedro		X		X		X
Pq. Terra Nova	X		X		X		Sítio Recreio dos Cafezais	X		X		X	
Recanto dos Pássaros II		X		X		X	V. Capuava		X		X		X
Res. Água Nova		X		X		X	V. Faustina		X		X		X
Res. Ana Carolyna		X		X		X	V. Nova Espírito Santo		X		X		X
Res. Colina do Sol	X		X		X		V. Pagano	X		X		X	
Res. Fonte Nova		X		X		X	Vale Verde	X		X		X	
Res. Nova Itália	X		X		X		Veneza		X		X		X
Res. Nova Suíça	X		X		X								
Res. São Luiz	X		X		X								
São Felipe		X		X		X							





Dia de coleta domiciliar e/ou comercial nos bairros														
Coleta Noturna				Coleta Diurna										
Bairro	Dias da semana						Bairro	Dias da semana						
	S	T	Q	Q	S	S		S	T	Q	Q	S	S	
São Francisco		X		X		X								
V. Angeli	X		X		X									
V. Anhanguera	X		X		X									
V. Boa Esperança	X		X		X									
V. Clayton	X		X		X									
V. Coqueiro	X		X		X									
V. D'Agostinho		X		X		X								
V. El Aiub	X		X		X									
V. Franceschini	X		X		X									
V. Independência	X		X		X									
V. Jair	X		X		X									
V. Moleta		X		X		X								
V. Norma	X		X		X									
V. Nova São Sebastião	X		X		X									
V. Nova Valinhos	X		X		X									
V. Ramaciotti	X		X		X									
V. Santana		X		X		X								
V. Santo Antônio	X		X		X									
V. São Cristóvão	X		X		X									
V. São José	X		X		X									
V. São Sebastião	X		X		X									
V. Sônia		X		X		X								
V. Thereza	X		X		X									
Vila Visconde de Itamaracá	X		X		X									

Fonte: Corpus Saneamento e Obras Ltda.

Percebe-se que a maioria dos bairros é atendida no período noturno, o que muitas vezes esta opção se mostra vantajosa no sentido de não bloquear logradouros públicos em horários de grande movimento. Porém, o que deve ser verificado nesta escolha é o nível de ruído que os veículos de coleta emitem, podendo infringir as recomendações legais normalizadas pela NBR 10.151/00 (Acústica – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – Procedimento). Esta norma, dentre outras recomendações, afirma que o nível de ruído externo noturno, entre 22h e 7h, não deve ser superior a 45 dB em áreas estritamente residenciais urbanas e que em áreas mistas, com vocação comercial e administrativa, o limite de 55 dB deve ser respeitado.

A abrangência do serviço de coleta de RSD está intimamente vinculada aos roteiros



ou itinerários de coleta, definidos para que o serviço se torne o mais eficiente possível. Para tanto, a regularidade do serviço e o conhecimento dos dias e horários de coleta pela população são medidas fundamentais à consolidação dos roteiros. As informações sobre a roteirização da coleta em Valinhos limitam-se à Tabela 7.24 que mostra a distância média dos percursos realizados diariamente, pela frota responsável, pela coleta nos bairros atendidos pela coleta domiciliar.

**Tabela 7.24 – Distância média percorrida pelos caminhões coletores por dia (em km)**

<b>Veículo</b>	<b>Seg</b>	<b>Ter</b>	<b>Qua</b>	<b>Qui</b>	<b>Sex</b>	<b>Sáb</b>
Nº 488	317	347	230	239	242	311
Nº 489	317	347	230	239	242	311
Nº 490	317	347	230	239	242	311
Nº 198	317	347	230	239	242	311
Total km por dia	1268	1388	920	956	968	1244

Fonte: Corpus Saneamento e Obras Ltda.

Destaca-se que o município de Valinhos ainda não possui uma metodologia que imprima padrões sobre a gestão de rotas e traçados realizados pela Corpus, favorecendo desta maneira o aumento dos gastos públicos sobre o setor. É através dos estudos de rotas, que se levantam aspectos técnicos e práticos, minimizam a distância percorrida, tempo e consequentemente custos no serviço de coleta dos resíduos.

#### 7.7.7 DISPOSIÇÃO FINAL - RSD

Os resíduos sólidos domiciliares do município de Valinhos são atualmente encaminhados ao Aterro Sanitário de Paulínia – SP, administrado pela empresa ESTRE (Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos Ltda.).

O aterro sanitário da ESTRE começou a receber os resíduos de Valinhos a partir do ano de 2004. Anteriormente os resíduos eram dispostos no próprio aterro sanitário que o município dispunha, que naquela época chegava a receber mensalmente 1.800 toneladas de material coletado, conforme discutido no item 5.25.



Figura 7.41 – Localização do Aterro da ESTRE em relação à Valinhos

Com a transferência do local de disposição final, o município passou a despende no início de 2005 de um acréscimo de R\$ 120.000,00 em seu orçamento, pagos a Corpus, devido ao aumento da distância percorrida pelos veículos de coleta, e pela disposição dos resíduos no aterro da ESTRE, embora este aumento já fosse previsto em contrato com a empresa.

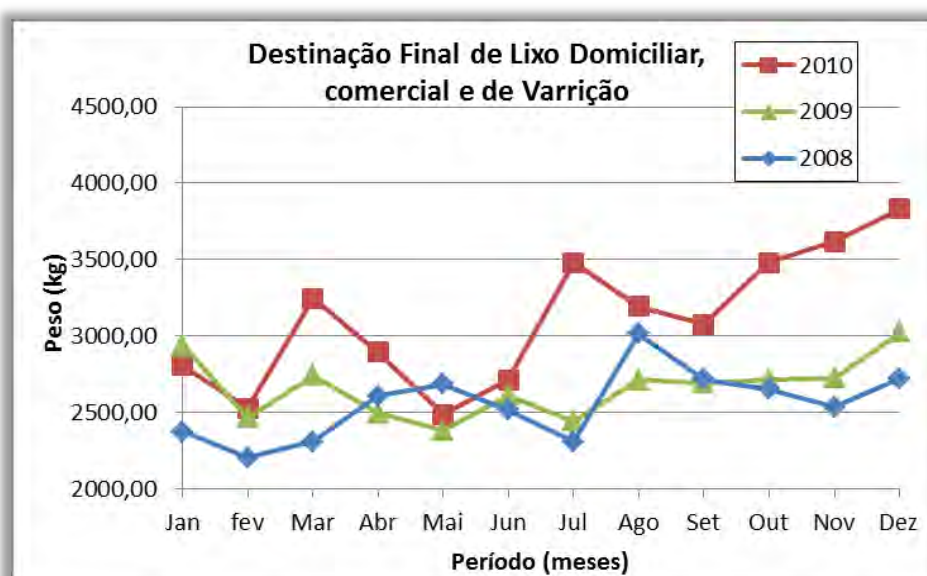


Figura 7.42 – Quantidade encaminhada para Destinação Final



Através dos dados relatados pela Corpus, é possível verificar a quantidade de resíduos domiciliares, comerciais e de varrição que foram encaminhados pela empresa para destino final nos anos de 2008 a 2010, conforme mostra a Figura 7.42.

### **7.8 RESÍDUOS DE COLETA SELETIVA - RCS**

A coleta seletiva é uma das atividades fundamentais de um plano de gerenciamento integrado de resíduos. Segundo a Prefeitura Municipal de Valinhos, em atendimento à Lei Municipal nº 2746, de 21 de julho de 1994, o projeto piloto de coleta seletiva foi implantado em 1997, no bairro Jardim Jurema e o programa na cidade começou em 1999. Atualmente 85% de toda a sua área urbanizada já conta com a coleta de materiais recicláveis (papel, papelão, plástico, vidro e metal), sendo que o volume passível de ser coletado é estimado em 270 toneladas mensais.

Sobre o aspecto gerencial, a SSU disponibiliza coletores para lixo reciclável nas dependências das escolas de ensino Fundamental, Médio, Superior e em locais de aglomeração pública do município e através da Lei Municipal nº 4352/08 estabelece a obrigatoriedade da colocação de informações sobre a coleta seletiva nas sacolas plásticas ou de papéis, fornecidas pelos estabelecimentos comerciais instalados na cidade.

A coleta, efetuada pela Corpus, é realizada porta-a-porta uma vez por semana nos bairros atendidos com o auxílio de caminhão compactador, após a instalação dos novos contêineres de materiais recicláveis a empresa faz a coleta desses materiais disposto no interior desses contêineres.

O sistema de coleta seletiva no município, além da coleta porta-a-porta realizada pela Corpus, também conta com catadores autônomos, empresas recicladoras e cooperativas, estas de outros municípios, que realizam parcerias e acordos com os empreendimentos geradores de materiais recicláveis.

De acordo com o secretário da SSU, Valinhos coleta oito caminhões por semana de recicláveis, porém o material coletado é de pouco valor agregado, pois os catadores se antecipam à coleta regular sobrando materiais que não interessam às cooperativas e centros de triagem do município e região. Alguns catadores autônomos têm conhecimento do dia e do horário que é feita a coleta seletiva nos bairros da cidade e muitas vezes passam recolhendo o material reciclável disposto pelos munícipes antes que o caminhão da coleta seletiva da Corpus passe.



**Figura 7.43 – Corpus e catador autônomo**

Grande parte do material reciclável recolhido tem como destino a cooperativa Cooperlândia, localizada no aterro sanitário da ESTRE no município de Paulínia. Pequena parcela, ou seja, o volume de um caminhão por semana é encaminhado à única cooperativa da cidade, a Recoopera conforme solicitação da mesma, discutida no item 7.8.5.1.

Existe também a recusa pelas cooperativas Cooperlândia, pelos Centro de Triagem de Indaiatuba e de Vinhedo, que não se interessam pelo material reciclável coletado em Valinhos, isso devido ao baixo valor agregado do mesmo. Essas cooperativas solicitam o envio dos recicláveis coletados em Valinhos, somente numa eventual falta de material. A recusa dos materiais faz com que o restante do material seja encaminhado para o aterro da Estre em Paulínia.

Neste sentido, a administração municipal, através da SSU e da Secretaria de Desenvolvimento Social e Habitação, possuem um projeto para a implantação de uma cooperativa na cidade cujo galpão seria instalado no mesmo local do antigo aterro sanitário desativado do município. O objetivo principal do projeto é o de organizar o trabalho da classe dos catadores, reintegrando-os socialmente mediante a formação dessa cooperativa de beneficiamento de recicláveis, denominada Catavali (item 7.8.6).

No entanto, um dos grandes entraves alegados pela prefeitura para a formalização da coleta seletiva por parte dos municípios em geral é o custo que esta representa. De acordo com a associação CEMPRES (Compromisso Empresarial para a Reciclagem), conforme divulgado na pesquisa Ciclossoft, no ano de 2010, a coleta seletiva custou cerca de quatro vezes mais do que a coleta convencional no País. Entretanto, há pouco tempo atrás, esta diferença já foi de dez vezes mais, o que indica que cada vez mais o preço da coleta seletiva vem se aproximando da coleta convencional.



Vale frisar ainda, que apesar do ônus financeiro agregado à realização da coleta seletiva, há também por trás dela uma série de benefícios nas áreas sociais, ambientais e econômicas, alguns destes estão listados na Tabela 7.25.

**Tabela 7.25 – Benefícios da coleta seletiva**

<b>Benefícios da coleta seletiva sob diferentes aspectos</b>	
<b>Ambiental</b>	<u>Diminui a exploração de recursos naturais renováveis e não renováveis</u>
	<u>Evita a poluição do solo, da água e do ar</u>
	<u>Melhora a qualidade do composto produzido a partir da matéria orgânica</u>
	<u>Melhora a limpeza da cidade</u>
	<u>Possibilita o reaproveitamento de materiais que iriam para o aterro sanitário</u>
	<u>Prolonga a vida útil dos aterros sanitários</u>
	<u>Reduz o consumo de energia para fabricação de novos bens de consumo</u>
<b>Econômico</b>	<u>Diminui o desperdício</u>
	<u>Diminui os custos da produção, com o aproveitamento de recicláveis pelas indústrias</u>
	<u>Gera renda pela comercialização dos recicláveis</u>
	<u>Diminui os gastos com a limpeza urbana</u>
<b>Social</b>	<u>Cria oportunidade de fortalecer organizações comunitárias</u>
	<u>Gera empregos para a população</u>
	<u>Incentiva o fortalecimento de associações e cooperativas</u>

Fonte: SEMA - Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Paraná.

A falta de dados, como mostram os itens a seguir, confirmam a necessidade de readequações sobre o sistema atual de coleta seletiva. Informações detalhadas, caso existam, poderiam atestar a eficiência do processo, o que não foi possível verificar durante a elaboração deste documento.

### 7.8.1 ROTEIRO DA COLETA SELETIVA

Os dados acerca roteirização e abrangência do serviço de coleta seletiva são ainda incipientes devido às restritas informações repassadas pela Corpus e pela Prefeitura Municipal de Valinhos. Contudo, sabe-se que a cidade apresenta 85% de seus bairros atendidos pelo serviço.

### 7.8.2 EQUIPAMENTOS – COLETA SELETIVA

O serviço de coleta seletiva no município de Valinhos basicamente é vinculado a apenas um caminhão compactador, apresentado na Figura 7.44, este com capacidade de armazenar em torno de três toneladas de materiais recicláveis. Informações mais





detalhadas não são possíveis discutir devido à restrição de dados enviados pela Corpus.



**Figura 7.44 – Caminhão utilizado na coleta seletiva de resíduos**

Recentemente, a Prefeitura Municipal de Valinhos, junto com a Corpus, anunciou a implantação de contêineres em pontos estratégicos da cidade para auxiliar na coleta exclusiva de materiais recicláveis. A proposta é facilitar o descarte de recicláveis pelos moradores e ainda garantir que o resíduo separado seja reciclado. Esta medida evita que esse resíduo vá para galerias de águas pluviais, entupa tubulações e cause alagamentos em épocas de chuva, promovendo também a prevenção da dengue e outras doenças, quando mal acondicionado. A estimativa é coletar, com esse novo sistema, 200 toneladas por mês de resíduos em toda a cidade.

Inicialmente, serão instalados 20 contêineres, de cor azul (Figura 7.45), de mil litros na área central da cidade ao lado dos que já foram instalados para depósito de lixo orgânico. Neste sentido, os moradores em vez de deixar o resíduo reciclável na calçada ou na frente das casas, levarão o material até estes contêineres, localizados no centro nos seguintes logradouros:

- ✓ Rua Vicente de Paula Baunann, 624,
- ✓ Rua Antônio Carlos (Praça em frente à Prefeitura),
- ✓ Rua Antônio Carlos, 127,
- ✓ Rua Antônio Carlos (Largo São Sebastião),
- ✓ Rua Antônio Carlos, 98,
- ✓ Rua Antônio Carlos, 12,
- ✓ Rua Eugenio Franceschini com Rua Antônio Carlos,
- ✓ Rua Eugenio Franceschini, 10,
- ✓ Rua 7 de Setembro, 164,



- ✓ Rua 7 de Setembro, 193,
- ✓ Rua 7 de Setembro, 11,
- ✓ Av. Imigrantes, 13,
- ✓ Av. Imigrantes, s/n,
- ✓ Av. Imigrantes, s/n,
- ✓ Rua José Milani, 81,
- ✓ Rua 21 de Dezembro, 20,
- ✓ Rua Candido Ferreira, 145,
- ✓ Rua 28 de Maio, 10,
- ✓ Rua 15 de Novembro, 44,
- ✓ Rua 15 de Novembro, 181.



Figura 7.45 – Contêiner de resíduos recicláveis

Já nos demais bairros de Valinhos, estes contêineres estão dispostos nos seguintes endereços:

**Nova Suíça:** rua dos Portugueses com Joaquim Alves Correia, rua dos Italianos com Joaquim Alves Correia e rua dos Canadenses com rua dos Japoneses;

**Nova Itália:** rua dos Portugueses com rua dos Alemães, rua Luiz Dorival Sedran com rua dos Poloneses, rua Luis de Oliveira Souza com rua dos Italianos, rua dos Bolivianos com Luis de Oliveira Souza e rua dos Suecos com rua dos Chilenos;

Nova Valinhos: rua Bartholo Olivo com rua Virginio cremasco, Rua Lazara da Cruz Barbosa com Fioravante B. Maglio e rua Samuel Frago Coimbra com Av. 11 de Agosto;

**Vila Norma:** rua Modesta Poli Martins com rua Francisco Glicério e rua Camelina P. Pera com Rua Vitória Colombo Rossi;

**Vila Rosa:** rua D. Rosina Zagatti Selani com Rua Itália e rua Dom Paulo com Rua



Modesta Polli Martins;

**Vila São Luis e Jd. Primavera:** rua Euclides da Cunha com Av. dos Esportes, rua Antonio Tófolo com rua Itália, Rua Filomena P. Molon com rua José Pisciota e rua José Pisciota com Rua Américo Conte;

**Boa Esperança:** Praça Quintino Bocaiuva, rua Francisco Glicério com Tereza V. Z. Angarten, rua Caetano Capovilla com rua Ulysses Pedroso de O. Filho, rua Professor Américo Belluomini com Caetano Capovilla, rua Antonio Perseghetti com rua Humberto Antoniazzi, rua João Ungaretti com rua Rui Barbosa e rua José Milani com Av. Joaquim Alves Correia;

**Terra Nova e Jd. Europa:** rua Professor Ataliba Nogueira com rua Dr. Fernando Leite Ferraz, rua João Tordin com rua Ubaldo Pinto, rua Dr. Fernando Leite Ferraz com rua Aurélio Vilela, rua Aurélio Vilela com Guilherme Olivo e rua D. Fernando Leite Ferraz com rua Guilherme Olivo;

**Res. São Luis, Vila Santo Antonio e Paiquerê:** rua Francisco Van Zuben com rua Angêlo Schiavinato, rua José E. de Oliveira com rua Ulysses Pedroso de O. Filho, rua José A. R. Nogueira com rua Pedro Carlos Cagliari, rua Ignário Spadaccia com, rua Dr. Armando Magalhães Costa, rua José Van Zuben com Rua Arthur F. Querido e rua das Cotovias com rua das Gaivotas;

**Joapiranga, Macuco, Reforma Agrária e Capivari:** rua H com rua F, estrada Municipal Governador Mário Covas com rua Antonio Felamingo, Estrada Municipal Governador Mário Covas com Yoshida Tomiyoshi, estrada Municipal Governador Mário Covas e rua Krebsfer com rua Laerte de Paiva;

**Vale Verde:** Av. Arquiteto Clayton Alves Correia com Av. Hélio Pires de Camargo, rua Maria de Castro Salveri com Av. Hélio Pires de Camargo, rua Minor Toyoda com Rua Luiz Picolo, rua Richard Trombetta com rua Nelson Cremasco, Av. Arquiteto Clayton Alves Correia, Av. Hélio Pires de Camargo com rua Manoel Barroso, Av. Alcindo Marcon com rua Tom Jobim, rua 47 com rua 51, rua 47 com rua 57, rua Tom Jobim com Rua 41, Av. Benjamin de Paula França com rua José Moreira Lima, rua 38 com rua 48, rua Jorge Mantoan Resende com rua Nelson Cremasco, rua Lídia Conceição de Lima Manale com rua João Lourenso, Portal do Vale Verde, rua Alcindo Marcon com Armando Capelato e rua 43 com rua Mário Luiz Ferraro.

No que diz respeito aos grandes geradores, a Secretaria de Serviços Urbanos já está realizando o cadastro dos mesmos, como empresas, condomínios e estabelecimentos



comerciais. Nesses casos a coleta será diferenciada, pois estes geradores já possuem local próprio para armazenamento dos materiais recicláveis e podem receber orientação para melhorar a separação, resultando em um material em maior volume e com melhor qualidade.

### 7.8.3 RECICLAGEM

Os materiais recicláveis coletados e triados pelos catadores são em maior parte os plásticos, papéis, vidros, metais, geralmente esses materiais tem como destino final as empresas de reciclagem e de transformação existente no município de Valinhos e Região Metropolitana de Campinas. A Figura 7.46 apresenta um fluxograma dos materiais recicláveis proveniente de Valinhos.

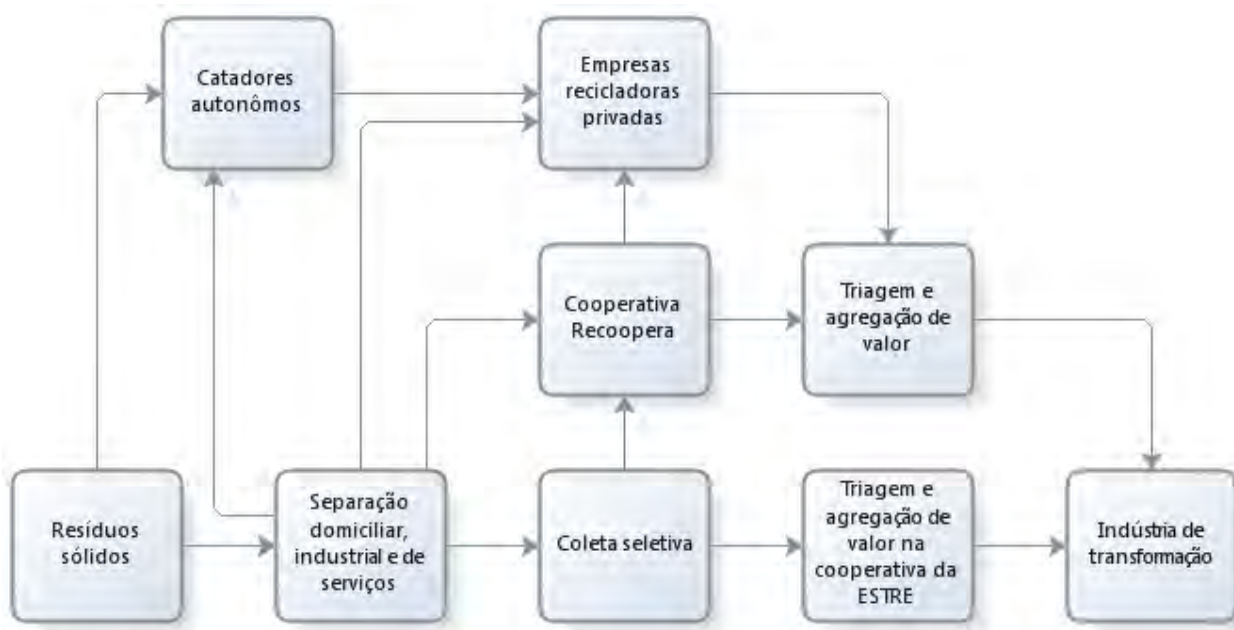


Figura 7.46 – Fluxograma de destino dos materiais recicláveis em Valinhos

### 7.8.4 CATADORES

Associados à questão dos resíduos sólidos também estão os catadores de materiais recicláveis, pessoas muito pobres que tiram dos resíduos dispostos nas ruas e “lixões” o sustento para suas vidas. O Banco Mundial estima que até 2% da população dos países em desenvolvimento sobrevive da recuperação de materiais contidos no “lixo”

Somente no Brasil são aproximadamente 300 mil homens e mulheres catadores de materiais recicláveis, responsáveis pela reciclagem de quase 87% das latas de alumínio, 45% de vidro, 44% de papel e 17% de plástico pós-consumo (CEMPRE, 2004).



Uma jornada de trabalho que se estende por, às vezes, dez horas diárias somada a condições precárias, além de baixa remuneração é o dia a dia dos catadores de materiais recicláveis no país. A combinação torna a saúde dessa parcela da população vulnerável a diversos riscos.

Um a parte importante a ser discutida neste diagnóstico é a identificação de catadores e conhecimento da sua atuação, para que posteriormente possam ser estudados projetos como a implementação de uma cooperativa, para que os mesmos possam trabalhar de maneira organizada, com segurança e proporcionando um aproveitamento melhor dos materiais recicláveis.

Dados levantados pela SSU mostram que há mais de quarenta catadores desenvolvendo suas atividades de maneira informal em Valinhos, o que não é desejável sob a perspectiva ambiental, social e fiscal, porém ressalta-se que tais ações informais em curso atualmente representam a única fonte de renda de dezenas de famílias em condições sociais vulneráveis, alertando dessa forma a falta de uma política pública para definir estratégias para a inserção da categoria no mercado de trabalho dos catadores.

O perfil socioeconômico dos catadores apresenta, como esperado, alto índice de analfabetismo, número de filhos acima da média, renda pessoal entre  $\frac{1}{2}$  e 1 salário mínimo para um período entre 8 a 10 horas diárias de trabalho, grande rotatividade na atividade, o desemprego como principal motivo para estarem catando materiais recicláveis e o trabalho como uma necessidade que os dignifica.

Conforme conversas e entrevistas feitas com o pessoal da cooperativa Recoopera, sabe-se que os catadores fazem acordos com condomínios, escolas e empresas do município com horários fixos para buscar o material reciclável. Alguns catadores no município possuem carro ou caminhão próprio para coleta dos materiais recicláveis. Existem catadores que vêm de outros municípios próximos para coletar o material reciclável. Esses catadores passam recolhendo o material reciclável disposto pelos moradores antes do caminhão da coleta seletiva da Corpus.

Há casos em que os catadores coletam o material reciclável, separam os materiais que não tem interesse econômico para eles e dispõem esse material em locais inadequados.

Segundo entrevista realizada com o catador autônomo João Rogério (Figura 7.47), os catadores autônomos geralmente atuam nessa profissão devido ao desemprego e a rentabilidade do serviço de catação. Os catadores autônomos que estão em atividades, atuam na atividade de catação entre 5 a 10 anos, sendo necessária certa experiência na





área, devido às dificuldades agregadas à atividade. Estes catadores, de certa maneira, estão satisfeitos com o trabalho realizado, pois através da catação é de onde retiram sua fonte de renda, porém estão insatisfeitos por não possuírem uma infraestrutura adequada, pela ausência de insegurança e ausência de direitos trabalhistas.



**Figura 7.47 – Entrevista com catador autônomo**

Muitos catadores tem deixado a catação devido à oportunidade de emprego em outros setores, como o da construção civil, que oferece salários melhores e muitas vezes com direitos trabalhistas.

Apesar de os catadores, principalmente os carrinheiros não possuírem direitos trabalhistas, muitos se sentem realizados com desempenho de sua atividade, ainda que não sejam reconhecidos perante a população. Os catadores reconhecem que sua profissão trás alguns benefícios para o município e meio ambiente, através do incentivo da reciclagem, à limpeza urbana do município e evitando disposição dos resíduos recicláveis em aterros sanitários.

Os materiais recicláveis coletados pelos catadores autônomos têm como destino as empresas recicladoras do município, ou atravessadores que compram os materiais no município.

#### 7.8.5 COOPERATIVAS EXISTENTES

No processo de valorização do “lixo” e, por conseguinte, da atividade de catação, é imprescindível garantir as condições de infraestrutura necessárias aos trabalhadores de forma a tornar o trabalho digno. As melhorias, assinaladas pelos próprios catadores, são de um ambiente de trabalho limpo, coberto, seguro e com espaço para armazenar os resíduos





separados, além de acesso aos direitos trabalhistas e reconhecimento da atividade que exercem como um trabalho, uma profissão. Novamente a formação de uma cooperativa é levantada como forma de melhorar as condições e o processo de trabalho no qual estão inseridos.

Neste item são discutidas as cooperativas Recoopera, atuante no município de Valinhos e de caráter particular, a Cooperlândia, atuante no município de Paulínia/SP e recebedora de grande parte dos resíduos seletivos coletados em Valinhos, e a Catavali, projeto de caráter municipal a ser implantada em Valinhos.

#### 7.8.5.1 COOPERATIVA RECOOPERA

O município de Valinhos é atendido por uma cooperativa de catadores, a Recoopera, e para obter mais informações a respeito da mesma foi realizada, primeiramente, uma entrevista com a Janete (Figura 7.48), presidente da Recoopera, e posteriormente uma visita às instalações do barracão da cooperativa (Figura 7.49).



**Figura 7.48 – Entrevista com Janete.**



**Figura 7.49 – Visita ao barracão da Recoopera**

Única cooperativa do município de Valinhos, Recoopera, fundada por dois irmãos catadores que, inicialmente, catavam o lixo nas ruas e o selecionavam em casa sem nenhuma estrutura. Com o apoio do CRCA (Centro de Referência em Cooperativismo e Associativismo), a cooperativa iniciou em 2002, e acabou por ser formalizada no ano posterior. A cooperativa gera renda, trabalho e auxilia famílias através de inserção social de seus participantes. O logo da Recoopera pode ser visto na Figura 7.50.



**Figura 7.50 – Logomarca da Recoopera**

O apoio da comunidade local e também da Rigesa foi fundamental para que a estrutura de trabalho na cooperativa fosse melhorada. Atualmente, a estrutura da cooperativa conta com instalações de trabalho adequadas, a qual engloba um barracão alugado, sendo que a Rigesa arca com as despesas do aluguel deste barracão, cerca de R\$2100,00, além do fornecimento dos EPIs aos catadores.

A estrutura do barracão comporta em média 90 toneladas de resíduos. A Figura 7.51 apresenta a estrutura do barracão. O espaço não possui um layout adequado de organização, as máquinas de prensa estão juntas com as bancadas de separação e triagem



de materiais, os banheiros, a cozinha e uma sala que utilizam como escritório fica muito próximo de todo o lixo coletado.



**Figura 7.51 – Instalações da Recopera**

Em relação à frota de veículos para a coleta, a Recopera possui um caminhão, doado por uma instituição alemã, o qual é utilizado na coleta e transporte dos materiais recicláveis (Figura 7.52).

A Recopera possui acordos com alguns condomínios, possui também acordos com escolas, como Etapa e Carpe Diem, com empresas ou órgãos públicos, como Correios, INSS, Caixa e Furnas e fica responsável pela coleta do material reciclável gerados nesses estabelecimentos.

A prefeitura separava um caminhão da coleta seletiva para a cooperativa, mas pela falta de mão de obra, devido ao pequeno número de cooperados trabalhando atualmente, a prefeitura não tem mais levado material para a cooperativa. A prefeitura através da Vigilância Sanitária auxilia a Recopera no controle da dengue.



Figura 7.52 – Caminhão utilizado na coleta e transporte dos resíduos recicláveis

Os principais resíduos processados pela cooperativa são: plásticos, papel, vidro, metais e embalagens tetra pak. A Recoopera separa cerca de 35 tipos de materiais, até mesmo os resíduos especiais que são dispostos erroneamente juntamente com o matéria reciclável, realizando dessa maneira uma espécie de logística reversa de pilhas, baterias, lâmpadas usadas.

A Recoopera coleta também óleo de cozinha usado (Figura 7.53) em parceria com supermercados, como a rede de supermercados Caetano. O acondicionamento do óleo de cozinha é feito em galões e em garrafas pet, posteriormente são vendidos para uma empresa de cosméticos ou enviados para a Cooperativa Remodela, responsável por implantar o Projeto Biodiesel na região de Campinas. Os próprios cooperados utilizam uma parte do óleo coletado para confecção de sabão caseiro para uso próprio.

A cooperativa também reutiliza resíduos como o isopor na confecção de *puffs*.



Figura 7.53 – Lâmpadas fluorescentes e óleos de cozinha usados





Dentre os equipamentos utilizados pelos cooperados, podem-se citar duas prensas hidráulicas verticais, utilizada para compactação dos resíduos e confecção dos fardos, empilhadeira manual, utilizada para o manejo dos fardos, balança etc. A Figura 7.54 apresenta alguns equipamentos utilizados na Recoopera.



**Figura 7.54 – Prensa hidráulica, empilhadeira manual e balança**

A cooperativa opera com uma média de 20 cooperados, no entanto esse número varia muito durante o ano, dificultando o planejamento da mesma. Normalmente os cooperados trabalham cerca de 1 a 2 anos na cooperativa.

Os cooperados são moradores do município, a grande maioria é residente dos bairros Parque Portugal e São Marcos. Todos os cooperados passam por um curso de capacitação antes de começar a trabalhar na cooperativa.

Estima-se que os cooperados obtenham uma renda média mensal de 600 reais. O salário não é fixo, dependendo da quantidade de material vendido e horas trabalhadas. Os cooperados trabalham de segunda a sexta com turno de 8 horas por dia, das 7:00 às 16:00. Frequentemente ficam mais tempo trabalhando para dar conta de triar os materiais recebidos e acabam somando aproximadamente 180 horas mensais. A Figura 7.55 apresenta os cooperados fazendo a triagem dos materiais recicláveis.



**Figura 7.55 – Cooperados fazendo a triagem de resíduos**

Os cooperados possuem faixa etária entre 20 e 65 anos, sendo que 90% são do sexo feminino e 10% do masculino. A maioria possui nível médio incompleto e possuem família, geralmente são pessoas que estão fora do mercado de trabalho, idosos, etc. São autônomos, contribuem com INSS, não possuem CLT (Consolidação das Leis do Trabalho) nem 13º salário, porém possuem um fundo natalino proveniente da venda do alumínio.

A cooperativa possui um estatuto e legislação interna, todas as decisões internas são tomadas através de assembleias.

A cooperativa não tem um planejamento bem estruturado. A preocupação com a gestão do negócio deve ser enfrentada da mesma forma que no setor privado, pois possui muitos componentes similares, como gerenciamento, clientes, recursos materiais, financeiros, técnicos e humanos.

Além de não possuírem um sistema de gestão eficaz, todo o controle, como o de pesagem, são anotados manualmente em cadernos, o controle de frequência e horas trabalhadas dos cooperados também são anotados em cadernos, tudo isso dificulta o processo tornando mais trabalhoso e demorado. Apesar disso, a cooperativa tem um papel muito importante na questão ambiental e gera uma fonte de renda e sobrevivência para os cooperados, por serem de famílias carentes que geralmente passam dificuldades financeiras.

A Recoopera faz parte da REICLAMP – Central Solidária de Vendas, uma





organização de cooperativas incubadas pelo CRCA (Centro de Referência em Cooperativismo e Associativismo) que foi legalizada no final de 2008 e representa a união de cooperativas instaladas em Campinas e Valinhos, que, embora ainda jovem, já fortaleceu muito o poder de negociação das cooperativas. A RECICLAMP é resultante do trabalho do CRCA em parceria com a Petrobras. Ela se financia através de percentual sobre a venda dos materiais, além da comercialização de materiais cedidos por parceiros, como REPLAN e Correios.

A organização entre cooperativas foi realizada para fazer uma triagem mais específica, com condições técnicas, unindo material para reciclagem de várias cooperativas, além de ampliar as vendas diretamente para as recicladoras, sem intermediários. Desta maneira, é possível agregar valor aos produtos, elevando o preço médio dos materiais e profissionalizando sua separação, padronização e catalogação.

Fundada como uma cooperativa de segundo grau – uma “cooperativa de cooperativas”, a RECICLAMP abrange dos menores aos maiores empreendimentos dentro das mesmas condições, para que a negociação seja justa para todos.

Atualmente, seis cooperativas estão associadas à RECICLAMP. São cinco em Campinas – Antônio da Costa Santos, Divipaz, São Bernardo, Reciclar, Unidos na Vitória – e uma em Valinhos - Recoopera.

#### 7.8.5.1.1 NÚMEROS REFERENTES À RECOOPERA

Aproximadamente 50 toneladas de materiais recicláveis passam pela cooperativa mensalmente, sendo então separados, de acordo com a sua composição. Depois de triados, prensados, fardados e pesados os materiais recicláveis têm atualmente como principal destino empresas como a Rigesa, que compra todo o papelão reciclado, e outras empresas como a ECOJET e a ECOFABRIL, ambas localizadas no município de Jundiaí – SP.

Dentre os resíduos recicláveis processados pela Recoopera, plásticos, papel, vidro, metal e Tetra Pak. Os plásticos e papeis são os materiais processados em maior quantidade, sendo que estes possuem o maior valor de mercado, proporcionando assim, uma renda maior aos cooperados. Os gráficos das Figura 7.56, Figura 7.57, Figura 7.58 e Figura 7.59 apresentam quantidade de resíduos processados pela cooperativa, bem como o custo médio em reais e sua variação ao longo do ano de 2010.

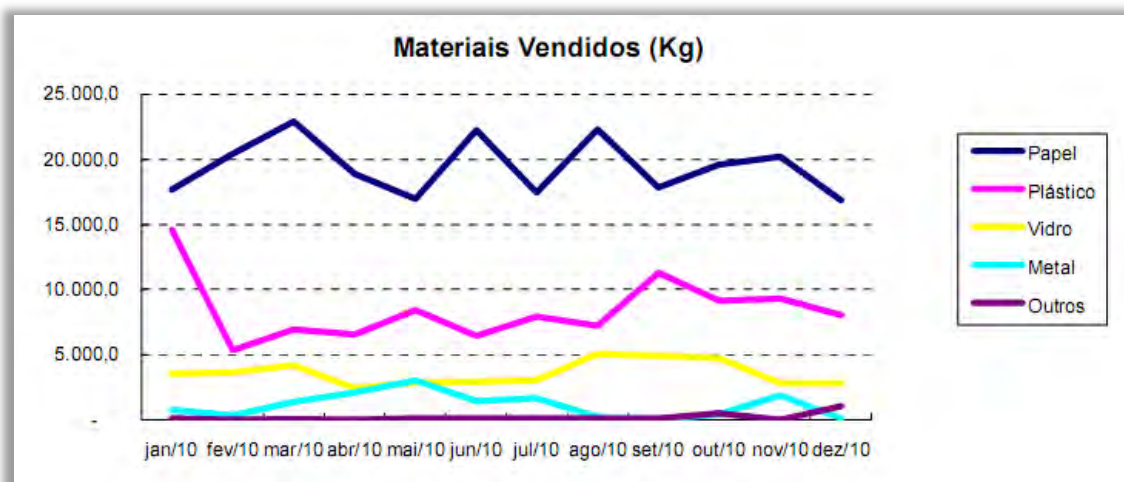


Figura 7.56 – Recicláveis vendidos (kg)

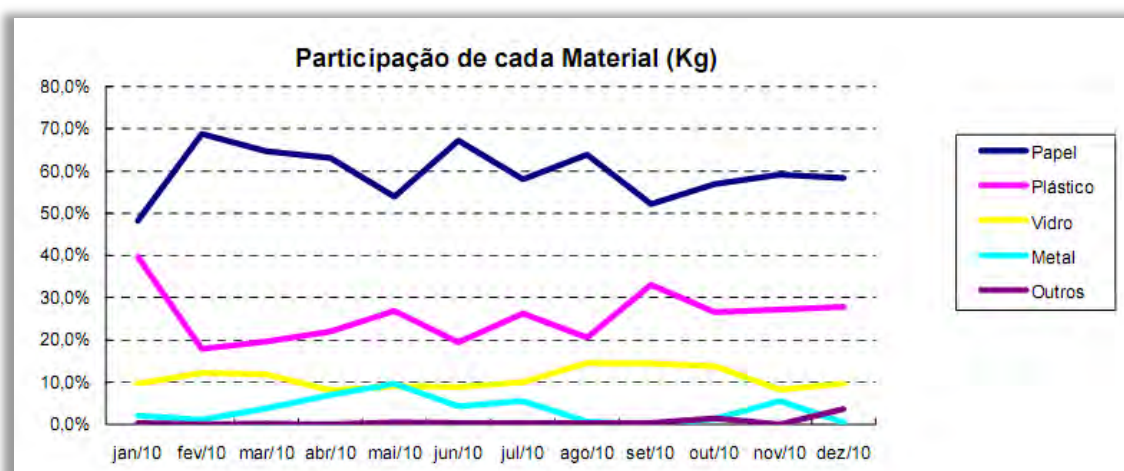


Figura 7.57 – Participação dos resíduos recicláveis (kg)

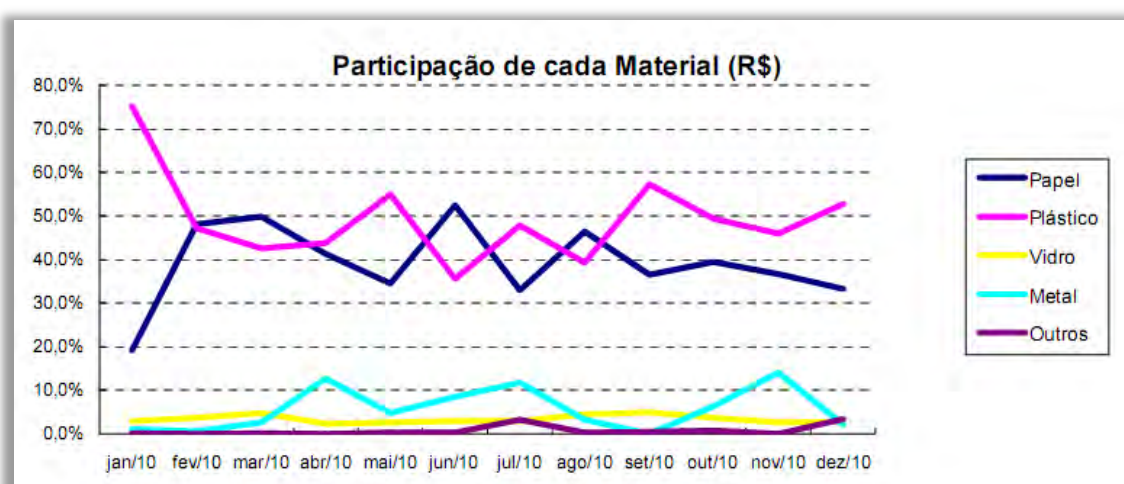


Figura 7.58 – Participação dos resíduos recicláveis (R\$)

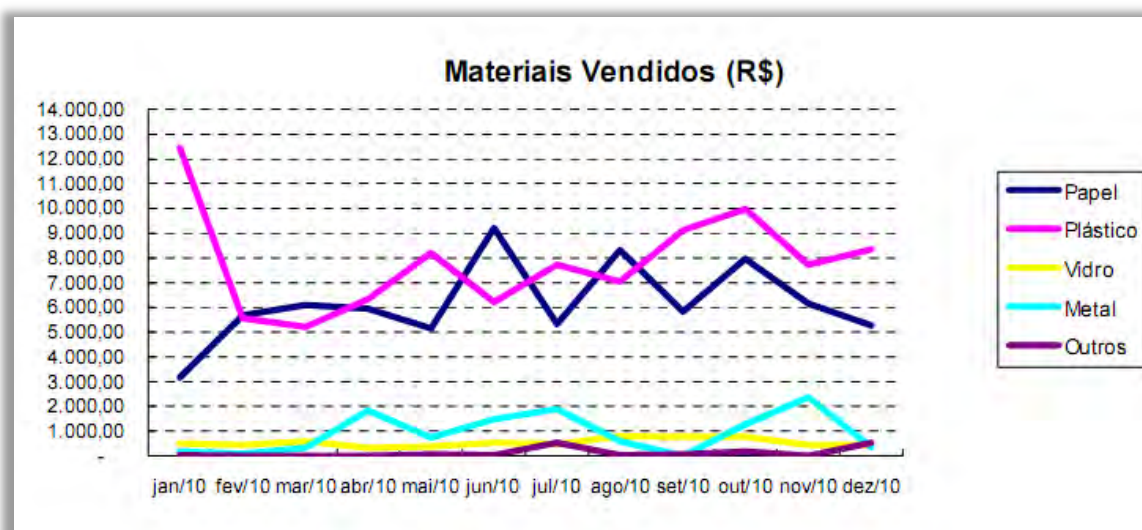


Figura 7.59 – Resíduos recicláveis vendidos (R\$)

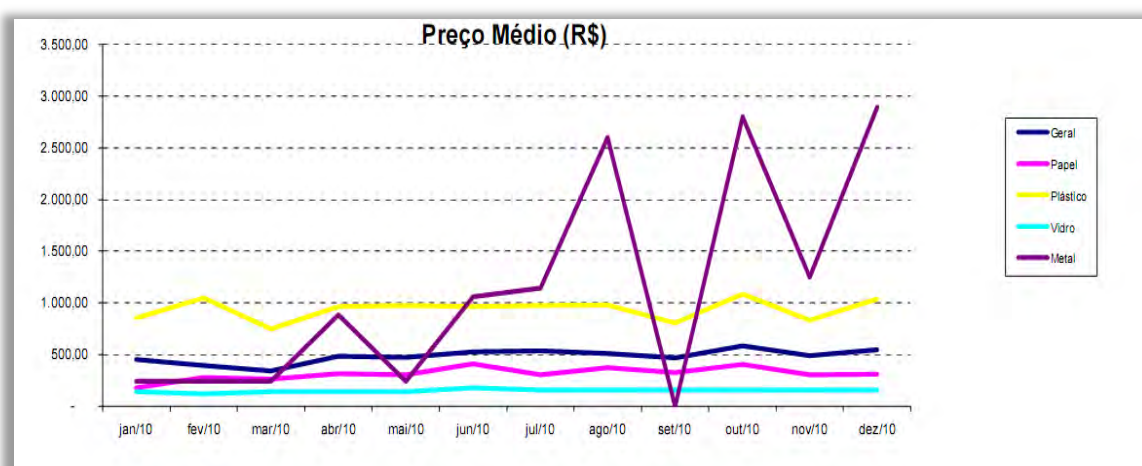


Figura 7.60 – Variação do preço dos resíduos recicláveis

### 7.8.5.2 COOPERATIVA COOPERLÍNIA

A COOPERLÍNIA AMBIENTAL DO BRASIL – Cooperativa de Trabalhadores da Área de Gestão, Desenvolvimento, Execução de Serviços e Comercialização de Produtos Recicláveis e Reciclados - foi fundada em 03 de maio de 2002. Surgiu a partir de uma iniciativa da ESTRE AMBIENTAL S/A que construiu uma unidade de triagem de materiais recicláveis e apoiou a organização de um grupo de pessoas que pudesse se responsabilizar por todas as atividades dessa unidade.





Figura 7.61 – Logo da Cooperlândia e certificado ISO 14001

A Cooperlândia atua na área de gestão, desenvolvimento, execução de serviços e comercialização de produtos recicláveis e reciclados. Sua sede encontra-se nas dependências do aterro sanitário do município de Paulínia-SP, e hoje é a principal recebedora de materiais seletivos do município de Valinhos.

Esta cooperativa possui cerca de 30 sócios-cooperados e 25 reeducandos (presos em regime semi-aberto), segregando mensalmente 250 toneladas de materiais recicláveis provenientes de coleta seletiva da cidade de Paulínia e Valinhos.

A cooperativa conquistou em 2004 a certificação de responsabilidade ambiental, a ISO:14001, sendo a 1ª cooperativa de reciclagem do mundo a conquistar a certificação. A Figura 7.62 mostra as dependências da cooperativa.



Figura 7.62 – Galpão de triagem da cooperativa Cooperlândia

A maior parte dos resíduos sólidos provenientes da coleta seletiva do município de Valinhos é encaminhado pela Corpus para a Cooperlândia que faz a triagem, enfardamento e



comercialização desse material.



### 7.8.5.3 EMPRESAS DE INICIATIVA PRIVADA NO SETOR DE RECICLAGEM

Os registros em fontes de informações públicas indicam que o Município de Valinhos apresenta algumas empresas cadastradas sobre a atividade de reciclagem, todas elas de iniciativa privada.

Sobre o setor de papel e papelão destaca-se a empresa Cartonificio Valinhos, produtora de papéis, bobinas, chapas e caixas de papelão ondulado, através de matéria prima primária e secundária; na área de plásticos apresenta-se a empresa Tordin Reciclagem de Plasticos Ltda.; no setor de embalagens a Green Pack Reciclagem de Embalagens Ltda é uma alternativa; destaca-se, porém a empresa Crivellaro Ambiental, atuante na reciclagem de papel, vidro, metal e plástico.

A Crivellaro promove o destino apropriado aos resíduos de produção e materiais que diversas empresas retiram do mercado. A Crivellaro realiza todo o processo de retirada destes resíduos, separação, classificação e descaracterização dos materiais como papel, papelão, plástico, vidro e diversos metais. Desta forma, eles se tornam matéria-prima para outras empresas, na fabricação de novos produtos.

Com esta estrutura é proporcionada a reinserção de matérias primas em diversos setores do município de Valinhos.

### 7.8.6 COOPERATIVA CATAVALI

Com o objetivo de organizar o trabalho da classe dos catadores de material reciclável, a Prefeitura Municipal de Valinhos elaborou em 2005 o projeto de formação da Catavali, uma cooperativa de beneficiamento de recicláveis. Seu propósito está em formalizar a atividade dos catadores, em termos socioeconômicos e ambientais, diminuir a quantidade de materiais destinados ao aterro sanitário e facilitar a inclusão social através





de geração de trabalho e renda.

Tal projeto já está em desenvolvimento, com adesão, até o ano de 2008, de trinta e cinco catadores informais de Valinhos, porém ainda a serem instalados em uma área de aproximadamente 3.000 m<sup>2</sup>, localizada junto ao aterro sanitário encerrado da cidade, onde será construído um galpão de triagem.

Segundo dados de estudo de viabilidade econômica elaborado pela administração pública do município, a Catavali inicialmente terá capacidade de absorver um volume mensal de 170 toneladas de resíduos recicláveis, tal quantidade gerará uma receita bruta de aproximadamente R\$ 41.000,00 (quarenta e um mil reais) e uma receita líquida de aproximadamente 65% da renda bruta. Ainda em termos financeiros, o mesmo estudo mostra que existe a possibilidade (ou potencial) de uma economia anual de R\$ 7.929.511,00 com a reciclagem, considerando os preços de mercado dos materiais, as quantidades geradas, entre outros fatores.

#### 7.8.7 PREÇO DOS RECICLÁVEIS

A atividade de catação de materiais recicláveis tem como carro-chefe o alumínio, que é o material que tem um maior valor agregado dentre os recicláveis, e acaba sendo também o material mais reciclado no Brasil.

Os preços dos materiais recicláveis são negociados na Bolsa de Valores de Londres, em escala global, isto significa então que os materiais coletados pelos catadores têm preços que são negociados em vários países e estão sujeitos às variações que as indústrias praticam ao redor do mundo, sendo cotados em dólares. Com a crise financeira ocorrida entre novembro de 2008 e fevereiro de 2009, vários índices das bolsas de valores ao redor do mundo caíram de forma acentuada, e não foi diferente com a Bolsa de Valores de Londres, portanto, todo o setor de reciclagem acabou sendo afetado.

Esta crise ocasionou na queda dos preços dos recicláveis de forma vertiginosa, já que em épocas de crise, a tendência das empresas e indústrias é que sejam adotadas medidas de corte de custos e diminuição da produção, e além do mais, houve ainda uma preferência na utilização de matérias-primas virgens ao invés das recicladas, pois apresentam um custo mais baixo. Como exemplo, vale citar que durante a crise preferiu-se utilizar para a produção, os estoques de madeira disponíveis a um custo menor e cortar a produção derivada de matéria-prima reciclável.

De acordo com o Movimento Nacional dos Catadores de Materiais Recicláveis



(MNCR) a queda no valor pago pelos materiais recicláveis para as cooperativas e associações de catadores, afetou de forma significativa a renda familiar destes trabalhadores, estima-se que a renda tenha sido reduzida em até 62%, em média.

A redução da renda familiar pode ser melhor compreendida se analisada a queda dos preços dos materiais recicláveis. Tomando-se o preço do quilo do plástico como exemplo, de acordo com as informações fornecidas pelo MNCR, houve uma redução do seu valor em 40%, já que anteriormente à crise era de R\$ 1,00 e passou para R\$ 0,60. O preço do quilo do plástico de garrafas PET sofreu uma redução ainda maior, indo de R\$ 1,20 para R\$ 0,35 (redução de cerca de 70% no valor do quilo). Cabe citar ainda que no intervalo de tempo entre setembro de 2008 e janeiro de 2009, o preço do quilo de papelão especial reduziu-se de R\$ 0,47 para R\$ 0,12; do papelão fino, de R\$ 0,37 para R\$ 0,10; do jornal, de R\$ 0,27 para R\$ 0,08; do papel misturado, de R\$ 0,15 para R\$ 0,01; e do papel branco, de R\$ 0,47 para R\$ 0,30. Em São Paulo, o ferro, que em setembro de 2008 custava R\$ 0,42 o quilo, em novembro do mesmo ano encontrava-se a R\$ 0,16.

A Tabela 7.26 trás o preço de vários materiais recicláveis praticados em alguns municípios do Estado de São Paulo no ano de 2010 durante os meses de novembro e dezembro, de acordo com a associação CEMPRE.

**Tabela 7.26 – Preço\* da tonelada dos recicláveis em alguns municípios do Estado de São Paulo**

Município	Papelão	Papel branco	Latas de aço	Alumínio	Vidro incolor
Bauru	400,00 PL	360,00 L	250,00 L	2100,00 PL	120,00 L
Guarujá	260,00 PL	280,00 L	150,00 L	2400,00 L	70,00
São Bernardo	450,00 PL	530,00 PL	400,00 PL	2200,00 PL	120,00

Município	PET	Longa Vida	Vidro Colorido	Plástico Rígido	Plástico Filme
Bauru	1200,00 PL	180,00 PL	120,00 L	700,00 L	800,00 PL
Guarujá	1200,00 PL	160,00 PL	50,00	1400,00 L	700,00 PL
São Bernardo	1100,00 P	270,00 P	80,00	800,00 P	800,00 P

\*Preço em real, da tonelada do material, sendo que P = Prensado e L = Limpo.

Fonte: CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem

Os baixos preços podem vir a desestimular a atividade dos catadores, o que pode acarretar em um maior acúmulo de lixo para recolhimento da empresa Corpus e consequente diminuição da vida útil do aterro sanitário de Paulínia, entre outros problemas, portanto é interessante que a situação dos catadores seja bem avaliada no momento da elaboração de projetos que os envolvam.



## 7.9 RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC

Nos grandes centros urbanos, onde a construção civil emerge em ritmo acelerado, os resíduos provenientes da construção civil são, muitas vezes, depositados em locais impróprios e de maneira inadequada. Uma solução para esse problema seria minimizar a quantidade do entulho gerada, somada à efetiva aplicação pelos municípios das normas ambientais já existentes. Nesse contexto, a união entre o empresariado, a sociedade civil e a gestão pública é extremamente relevante, no sentido de mudar essa realidade.

O presente plano objetiva trazer uma contribuição ao município, apresentando diretrizes básicas para elaboração e implantação do Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos, incluindo os RCC (Resíduos da Construção Civil), sempre norteado pela Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) 307/2002, complementada pela Resolução CONAMA 348/2004 (inclui amianto como RCC) e pelo decreto municipal 6052/04.

### 7.9.1 GERADORES - RCC

No município de Valinhos os geradores de RCC ficam responsáveis pelo destino final dos resíduos da construção civil. O decreto municipal 6052/04 regulamenta o serviço de recolhimento e destinação de entulho (RCC) no município e dá outras providências como instalação e características técnicas de caçambas para recolhimento de resíduos.

A

Figura 7.63 apresenta uma caixa brook (caçamba) com resíduos da construção.



Figura 7.63 – Caixa *brook* (caçamba)



### 7.9.2 COLETA E TRANSPORTE- RCC

Segundo o decreto municipal 6.052/04 o transporte dos RCC deve ser realizado através de caçambas (caixa brook). Em Valinhos a empresa Executora da operação de coleta, transporte e destinação final dos RCC é a A. Fernandez Engenharia e Construções.

De acordo com os dados do SNIS 2009 a prefeitura municipal ou empresa contratada por ela coletou 1300 toneladas de RCC e por empresas especializadas (caçambeiros) ou autônomos contratados pelo gerador, cerca de 16.560 toneladas. A Figura 7.64 apresenta uma caçamba para recolhimento de RCC no município.



Figura 7.64 – Caçamba para recolhimento de RCC

Valinhos não possui um ponto de coleta de RCC nem áreas de transbordo para este tipo de material. Portanto após a coleta os mesmos são transportados até seu destino final.

### 7.9.3 DESTINAÇÃO FINAL - RCC

Antes os RCC eram encaminhados para um aterro de inertes que agora se encontra encerrado (item 7.18.2.3). Atualmente o município não possui um aterro de inertes para disposição final dos resíduos da construção civil. O fato de não possuir um aterro de inertes, faz com que o município opte por enviar os seus resíduos de construção civil para o aterro de inertes que se situa em outro município.

Atualmente em Valinhos os RCC têm como destino final o aterro de resíduos inertes São José, localizado em Campinas – SP. O elevado custo para o transporte de RCC até Campinas acaba por contribuir com a disposição clandestina inadequada por parte dos moradores, que optam por dispor esses resíduos em áreas públicas e terrenos baldios.

A Figura 7.65 apresenta a disposição inadequada de RCC em Valinhos.



**Figura 7.65 – Disposição inadequada de RCC**

### 7.9.3.1 ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICO-FINANCEIRA PARA RECICLAGEM DE RCC

Encontra-se em estudo de viabilidade técnico-financeira a adoção de procedimentos para a reciclagem dos RCC. Existe uma área em estudo pela prefeitura para a implantação de uma usina de reciclagem e beneficiamento dos RCC no bairro Macuco. Esta área foi definida através de um projeto que a prefeitura possui para a gestão de resíduos da construção civil.

O projeto prevê primeiramente a implantação de um sistema paralelo à tradicional coleta de entulho por caçambas de terceiros. A ser executado pela municipalidade, consiste na implantação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV), em locais específicos da cidade:

- ✓ Bairro São Marcos;
- ✓ Bairro Recreio dos cafezais;
- ✓ Bairro Country Club;
- ✓ Bairro Espírito Santo;
- ✓ Bairro Pinheiro;
- ✓ Bairro Vale Verde;
- ✓ Centro.

Esses locais foram escolhidos por abrangerem diversas regiões da cidade e por terem sido identificados como pontos de maior deposição clandestina de RCC.

De acordo com o projeto, o entulho entregue no PEV deverá ser encaminhado à unidade de reciclagem, onde será transformado em material a ser utilizado na pavimentação de ruas. Os materiais reciclável (papel, vidro, plástico, metal) serão encaminhados às cooperativas cadastradas pela municipalidade. O material sem





possibilidade de reaproveitamento (rejeito) será encaminhado para o aterro da ESTRE.

### 7.9.3.2 UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RCC - ESTRE

A Estre que atua também na reciclagem de material da construção civil, possibilitando seu retorno sustentável, como matéria-prima, a diversos processos produtivos.

A empresa conta com equipamentos que possibilitam ajustes granulométricos na britagem dos materiais processados, adequando o produto final às diversas finalidades e aplicações. Entre os produtos reciclados oferecidos pela Unidade de Gerenciamento de RCC estão areias com diversas granulações, pedrisco e bica corrida, entre outros.



Figura 7.66 - Unidade de Gerenciamento de RCC

Com esse trabalho, essa Unidade dá atendimento ao que determina a Resolução CONAMA no 307, de 05 de julho de 2002, e ajuda na redução dos impactos decorrentes do uso dos recursos naturais pelo setor da construção civil, oferecendo produtos a custos mais competitivos que aqueles de origem mineral.

## 7.10 RESÍDUOS SÓLIDOS VOLUMOSOS - RV

Os resíduos volumosos são os resíduos provenientes de processos não industriais, constituídos basicamente por material volumoso não removido pela coleta pública municipal rotineira, como móveis e equipamentos domésticos inutilizados, grandes embalagens e peças de madeira, resíduos vegetais provenientes da manutenção de áreas verdes públicas ou privadas, e outros, comumente chamados de bagulhos.

### 7.10.1 OPERAÇÃO “CATA-BAGUHO”

No município de Valinhos é realizada a coleta de resíduos volumosos (Operação



“Cata-Bagulho”, promovida pela Prefeitura por meio das Secretarias da Saúde e de Serviços Urbanos. A operação tem o objetivo de recolher das casas materiais em desuso, como garrafas, madeira, móveis e outros. Esses materiais quando dispostos inadequadamente podem acumular água e servir de criadouro do mosquito da dengue, atrair roedores, baratas e outros insetos, que causam prejuízo à saúde das pessoas e degradam o meio ambiente. A Figura 7.67 apresenta resíduos volumosos dispostos inadequadamente no município.



**Figura 7.67 – Resíduos volumosos acondicionados e dispostos de forma inadequada**

A operação cata-bagulho geralmente é realizada duas vezes ao ano, a última operação realizada entre os dias 16 de outubro a 21 de novembro de 2010 recolheu perto de 600 toneladas de materiais, na maioria, móveis e madeira.

A Figura 7.68 apresenta a coleta dos resíduos volumosos em Valinhos por meio da operação cata-bagulho.



**Figura 7.68 – Coleta de resíduos volumosos. Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos**

O fluxograma da Figura 7.69 apresenta o manejo dos resíduos volumosos em Valinhos.

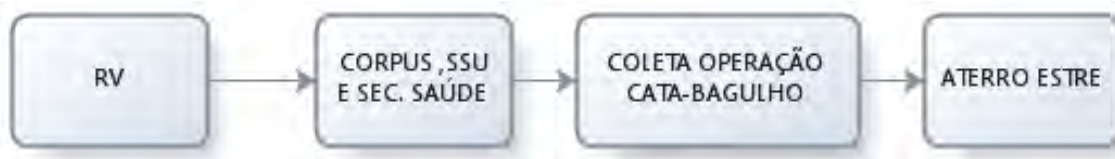


Figura 7.69 – Fluxograma - RV

## 7.11 RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO - RSPSB

Dentre os principais resíduos de serviços públicos de saneamento básico (RSPSB) podem-se destacar os lodos gerados nas estações de tratamento de água e esgoto. Os lodos gerados nas estações de tratamento de água (ETA) e de esgotos (ETE) são classificados como resíduos sólidos e quando dispostos inadequadamente contribuem para a poluição do ambiente.

Lodos são gerados em grandes volumes nos aglomerados urbanos que dispõe de sistemas de tratamento de esgotos e de água, desta maneira geram a problemática da sua disposição final, tendo como consequência a saturação dos aterros sanitários e a poluição ambiental.

A preocupação com o destino final desses resíduos cresce a cada dia, e exigem-se alternativas de destinação final seguras em termos de saúde pública e meio ambiente, principalmente o lodo de ETE por apresentar organismos patogênicos na sua composição. O lodo gerado nas ETA's apresenta muitas vezes altas concentrações de metais, principalmente quando o sulfato de alumínio for utilizado como coagulante. Segundo Andreoli *et al.* (2001), a disposição final dos lodos trata-se de uma atividade de grande complexidade e alto custo, que, se for mal executada, pode comprometer os benefícios ambientais e sanitários esperados dos sistemas de tratamento de água e esgoto.

A disposição não controlada de tais resíduos causa contaminação das águas superficiais, subterrâneas e do solo. Além disso, o espaço disponível para a disposição de resíduos em aterros sanitários e industriais é cada vez mais limitado, principalmente em regiões densamente habitadas.

### 7.11.1 DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ESGOTOS DE VALINHOS - DAEV

Segundo informações obtidas através do DAEV (Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos), o município possui aproximadamente 263 quilômetros de rede de



abastecimento de água, num total de 25.516 ligações à rede, abrangendo uma cobertura total de aproximadamente 85% da área urbana do município.



Figura 7.70 - Logomarca DAEV

O município de Valinhos é abastecido através do DAEV pelas águas vindas de diversos lugares, localizados fora e dentro do município. Dentre esses lugares estão:

- ✓ Estação de Captação do Rio Atibaia;
- ✓ Barragem das Figueiras;
- ✓ Barragem Santana do Cuiabano;
- ✓ Barragem João Antunes dos Santos;
- ✓ Barragem Moinho Velho;
- ✓ Poços profundos.

O DAEV consta com duas estações de tratamento de água, ETA I e ETA II, que abastecem a cidade. A ETA I tem capacidade de tratamento de 21 milhões de litros de água por dia, enquanto que a ETA II tem capacidade de tratamento de 14,7 milhões de litros de água por dia. O tratamento realizado nas ETAs é realizado basicamente por coagulação, floculação, decantação, filtração e tanque de contato. A Figura 5.42 e a Figura 5.43 apresentam a ETA I e ETA II.



Figura 7.71 – ETA I. Fonte: DAEV



Figura 7.72 – ETA II. Fonte: DAEV.

Em relação ao esgotamento sanitário, segundo informações obtidas pelo DAEV (Departamento de Águas e Esgotos de Valinhos), o município possui aproximadamente





305 quilômetros de rede de esgotos sanitário, num total de 24.080 ligações à rede, abrangendo uma cobertura total de 80% da área urbana.

Valinhos conta com uma estação de tratamento de esgoto, a ETE Capuava, que trata o esgoto coletado de toda cidade, e seu sistema de tratamento é composta basicamente por caixa de areia, reator anaeróbico (UASB), flotores, e sistemas de desidratação do lodo gerado. A Figura 6.20 apresenta uma vista aérea da ETE Capuava.



**Figura 7.73 – Estação de tratamento de esgoto Capuava.**

#### 7.11.2 QUANTIDADE - RSPSB

A empresa responsável pelo manejo dos RSPSB - Resíduos Sólidos dos Serviços Públicos de Saneamento Básico (DAEV) não forneceu os dados relativos a quantidade de lodo geradas para elaboração deste item.

#### 7.11.3 DISPOSIÇÃO FINAL DOS LODOS

Segundo a NBR 10.004, os lodos gerados em estações de tratamento de água e estações de tratamento de esgotos são classificados como resíduos sólidos e devem ter uma disposição final adequada.

O lodo gerado nas ETA's pode ter suas características bastante variadas, dependendo fundamentalmente das condições apresentadas da água bruta, dosagens e produtos químicos utilizados, forma de limpeza dos decantados, entre outros fatores (PROSAB, 1999).

O lodo de ETA tem sua origem, na maioria das vezes, nos decantadores e representa de 0,3 a 1,0% do volume de água tratada. Contém materiais inertes, matéria orgânica e precipitados químicos, como sulfato de alumínio ou de ferro que são utilizados





como coagulante.

O coagulante utilizado na ETA I é o sulfato de alumínio, a utilização deste produto químico acaba por influenciar na composição química do lodo, fazendo que no mesmo exista resíduos deste metal. Já na ETA II o coagulante utilizado é o sulfato férrico, consequentemente este produto acaba por fazer parte da composição do lodo. Além desses metais, outras substâncias fazem parte da composição do lodo.

O descarte do lodo na galeria de drenagem ou córregos pode comprometer o benefício ambiental proporcionado pelo tratamento de água, uma vez que mesmo possui metais na sua composição e também pelo seu alto teor de sólidos (matéria orgânica) que pode vir a ocasionar a eutrofização dos corpos d'água. A Tabela 7.27 lista a composição química típica de lodos de estações de tratamento de água.

**Tabela 7.27 – Características dos Lodos de Estações de Tratamento de Água**

Parâmetros	Média	Variação
Alumínio (porcentagem em peso seco)	21,2	2,8 – 30
Cálcio (porcentagem em peso seco)	2,7	0,3 – 5,0
Ferro (porcentagem em peso seco)	3,2	1,2 – 6,6
Potássio (porcentagem em peso seco)	1,7	0,04 – 5,0
Magnésio (porcentagem em peso seco)	0,45	0,24 – 8,0
Silício (porcentagem em peso seco)	20	-
Fósforo (porcentagem em peso seco)	0,35	-
pH	7,0	5,1 – 8,0
Carbono Orgânico Total (porcentagem em peso seco)	3,1	0,85 – 6,5
DBO5 (mg/L)	45	2 – 104
DQO (mg/L)	500	100 – 10000
Nitrogênio Total Kjeldahl (porcentagem em peso seco)	0,68	0,44 – 1,0
Equivalência em carbonato de cálcio (porcentagem)	15	10 – 20
Coliformes (número/g)	< 20	-

Fonte: Elliott & Dempsey in caput Richter (2001)

Segundo informações obtidas pelo DAEV, o lodo gerado na ETA I é lançado com uma vazão constante diretamente na galeria pluvial, ou seja, num corpo d'água. O destino adequado segundo a Lei nº 12.300 do Estado de São Paulo deveria ser um aterro de resíduos industriais, já que o mesmo é classificado como resíduo industrial.

Já o lodo gerado na ETE Capuava passa por um processo de desidratação, removido dos módulos de reatores anaeróbios tem acesso, por gravidade, até poço de lodo, de onde é recalçado até a centrífuga (Figura 7.74). O líquido drenado nesta instalação retorna ao reator anaeróbio.



Figura 7.74 – Equipamento para desidratação do lodo. Fonte: DAEV

O lodo desidratado na centrífuga tem como destino final o aterro de resíduos industriais, pois de acordo com a NBR 10.004 o mesmo é classificado como resíduo perigoso classe I, por apresentar patógenos na sua composição.

O fluxograma da Figura 7.75 apresenta o manejo dos RSPSB no município de Valinhos.

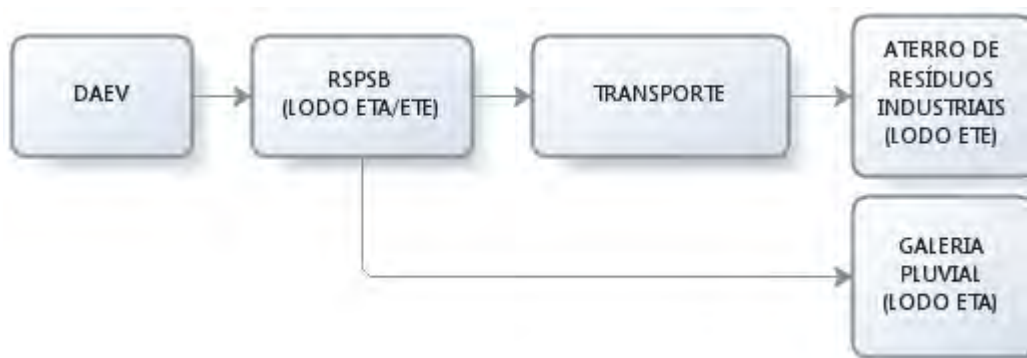


Figura 7.75 – Fluxograma dos RSPSB

## 7.12 RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS - RI

São os resíduos gerados pelas atividades dos ramos industriais, tais como metalúrgica, química, petroquímica, papelaria, alimentícia, entre outras. São resíduos muito variados que apresentam características diversificadas, podendo ser representado por cinzas, lodos, óleos, resíduos alcalinos ou ácidos, plásticos, papel, madeira, fibras, borracha, metal, escórias, vidros, cerâmicas etc. Nesta categoria também, estão inclusos a grande maioria dos resíduos considerados tóxicos.

Esse tipo de resíduo necessita de um tratamento adequado e especial pelo seu potencial poluidor. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para classificar os resíduos



industriais: Classe I (Perigosos), Classe II (Não perigosos), Classe II A (Não perigosos - não inertes) e Classe II B (Não perigosos – inertes).

Para que os resíduos industriais sejam corretamente manejados, sem riscos ambientais, é necessário que haja uma fiscalização sobre as empresas que trabalhem com materiais que possam gerar estes resíduos. No município de Valinhos, a Polícia Militar Ambiental fica incumbida de coibir as atividades poluidoras do meio ambiente, como a deposição de resíduos sólidos em locais não permitidos, como em leitos de rios, por exemplo.

Ainda no âmbito municipal, o Departamento de Planejamento e Meio Ambiente fica responsável pela gestão ambiental municipal, referentes à fiscalização e licenciamento de atividades que sejam de impacto local. Cabem ainda a este órgão algumas outras funções como formular, analisar e propor alterações e normas quanto a Estudos de Impacto Ambiental, entre outras atividades de caráter municipal.

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB – também realiza o trabalho de fiscalização e licenciamento ambiental, mas em caráter estadual, ou seja, quando a questão ambiental a ser analisada vai além das fronteiras municipais, como no caso de grandes empreendimentos, que venham a causar grandes impactos ambientais. Com a missão de promover a melhoria e garantir a qualidade do meio ambiente no Estado de São Paulo, a Companhia realiza ainda intervenções em áreas consideradas de preservação permanente e ambientalmente protegidas a fim de mantê-las preservadas, dentre outras atribuições realizadas pela Companhia. Vale dizer ainda, que a CETESB é um dos órgãos ambientais mais bem estruturados e desenvolvidos no Brasil, sendo muitas vezes tomada como referência para outros órgãos no país, seja no aspecto de fiscalização, gerenciamento, monitoramento e até mesmo de legislação.

Portanto, o município de Valinhos encontra-se amparado com uma boa estrutura organizacional para que possa efetuar uma boa gestão ambiental municipal.

O fluxograma da Figura 7.76 apresenta um resumo do manejo dos resíduos sólidos industriais em Valinhos.

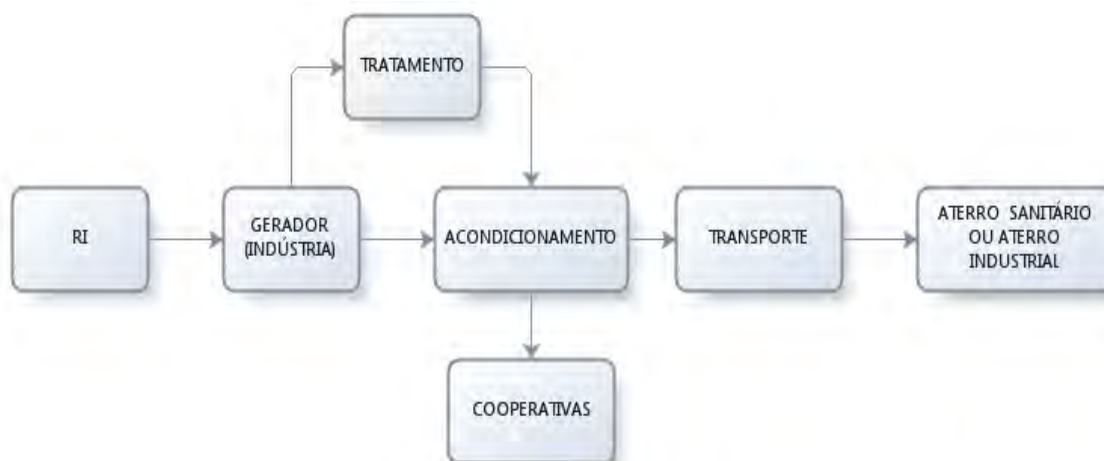


Figura 7.76 – Fluxograma - RI

### 7.12.1 GR ANDES GERADORES – RI

**Tabela 7.28 - Setores da Indústria em Valinhos**

**SETORES DA INDÚSTRIA EM VALINHOS**

Setores da Indústria em Valinhos
Indústria de Perfumaria, Sabões e Velas
Indústria Gráfica
Indústria de Materiais e Equipamentos de Transporte
Indústria de Construção Civil
Indústria de Não Metálicos
Indústria de Couros e Peles
Indústria do Mobiliário
Indústria de Utilidade Pública
Indústria Farmacêutica
Indústria de Vestuários e Calçados
Indústria de Material Eletrônico / Comunicação
Indústria de Borracha
Indústria Química
Indústria de Papel
Indústria de Madeira
Indústria Mecânica
Indústria de Bebidas
Indústria de Alimentos
Indústria de Plásticos
Indústria Têxtil

A seguir serão apresentadas algumas informações e dados referentes às principais indústrias que possuem sede no município de Valinhos. Essas empresas geram resíduos industriais durante os processos de produção de seus produtos. A gestão desses resíduos são realizadas pelas mesmas.

Foram encaminhados ofícios para algumas indústrias do município e as empresas listadas abaixo foram as que responderam prontamente ao questionário.



Figura 7.77 - Logomarcas das Indústrias Unilever , Rigesa e Eaton

#### 7.12.1.1 RIGESA I

As atividades da Rigesa Celulose, Papel e Embalagens Ltda. tiveram início no município de Valinhos no começo da década de 40, tendo sido iniciadas como uma atividade familiar. O bom desempenho produtivo da Ribeiro Gerin AS (posteriormente Rigesa) despertou o interesse da empresa norte-americana Westvaco Corporation que adquiriu a fábrica de papel já por volta da década de 50.

Esta unidade é a principal unidade de produção da Rigesa, abrigando além da fábrica de papel, ainda uma fábrica de embalagens, e instalações que fabricam as tintas utilizadas na impressão das embalagens e está situado no bairro Centro, em Valinhos. Em relação à fabricação de embalagens, esta localizada em Valinhos é a maior fábrica do mundo em volume. Vale citar ainda que é nesta unidade que é fabricado o papel miolo, utilizado em todas as outras unidades fabris da Rigesa, e será neste relatório chamada de Rigesa I.

Há unidades da Rigesa espalhadas por todo o país, desde fábricas até escritórios de vendas. Dentre as fábricas, há duas de papel que estão situadas uma em Santa Catarina e outra em São Paulo (Valinhos), há ainda quatro outras fábricas de embalagens de papelão ondulado no Ceará, Bahia, São Paulo (Valinhos) e em Santa Catarina. Já os escritórios de vendas estão espalhados por todas as regiões brasileiras e são 19 no total, sendo a sede corporativa da empresa localizada no município de Campinas, vizinho à Valinhos.

O levantamento com o tipo e a quantidade dos resíduos sólidos gerados nesta Unidade I da Rigesa, pode ser visualizado na Tabela 7.29.

**Tabela 7.29 – Resíduos sólidos produzidos pela Rigesa I no ano de 2010**

Descrição dos resíduos	Quantidade
Resíduo de varrição de fábrica/produção de papel miolo/fabricação de cola de amido	3377 toneladas
Lâmpadas fluorescentes/vapor de sódio	1540 unidades
Óleo lubrificante usado	0 toneladas
Baterias e pilhas alcalinas	0,082 toneladas





Descrição dos resíduos	Quantidade
Toalhas de algodão impregnadas com óleo, graxa e tinta, provenientes de limpeza e manutenção de peças, máquinas e equipamentos.	3,36 toneladas
Lodo biológico gerado no sistema de tratamento de águas residuárias, material biológico não tóxico.	0 toneladas
Resíduos em gerais (hospitais)	0,007 toneladas
Lodo biológico gerado na STAR do empreendimento	CADRI Substituído pelo de N° 5001750
Resíduo de sobras de restaurante/clichê foto polímero/clichê de borracha/clichê metálico	
Material contendo amianto	1,1 m <sup>3</sup>
Resíduo de sobras de restaurante/clichê foto polímero/clichê de borracha/clichê metálico/lodo biológico gerado no sistema de tratamento de águas residuárias da empresa	13869,47 toneladas
Óleo lubrificante usado	2,29 toneladas
Filtros de óleo	0,14 toneladas
Resíduos líquidos contendo bifenilas policloradas	2400 kg

Fonte: Rigesa Celulose, Papel e Embalagens LTDA.

Pode-se perceber que dentre todos os resíduos gerados pela empresa, não há nenhum que seja enquadrado como sendo de classe III (resíduo inerte), logo, todos os resíduos são perigosos ou não-inertes, os quais não podem ser descartados diretamente em aterro sanitário sem um tratamento prévio, pois podem vir a causar futuros danos ambientais.

De acordo com as informações repassadas pela Rigesa I, a empresa destina seus resíduos, de acordo com as suas características, para empresas especializadas em tratamento e destinação final de resíduos. O tratamento e a destinação final que muitas destas empresas como a Suzaquim e a Apliquim. Portanto, cabe à empresa tomar somente o cuidado de efetuar o acondicionamento correto dos resíduos para posterior coleta, tratamento e destinação final das empresas responsáveis. Na Tabela 7.30 estão relacionados os tipos de resíduos e as empresas responsáveis pelo seu manejo.

**Tabela 7.30 – Lista de resíduos recolhidos por cada empresa**

Descrição dos resíduos	Razão Social da Empresa de Destino
Resíduo de varrição de fábrica/produção de papel miolo/fabricação de cola de amido	Estre - Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos LTDA.
Lâmpadas fluorescentes/vapor de sódio	Apliquim Equipamentos e Produtos Químicos



Descrição dos resíduos	Razão Social da Empresa de Destino
	LTDA.
Óleo lubrificante usado	Brazão Lubrificantes LTDA.
Baterias e pilhas alcalinas	Suzaquim Indústrias Químicas LTDA.
Toalhas de algodão impregnadas com óleo, graxa e tinta, provenientes de limpeza e manutenção de peças, máquinas e equipamentos.	Campluvras Lavanderia Industrial LTDA.
Lodo biológico gerado no sistema de tratamento de águas residuárias, material biológico não tóxico.	Pluma Industria e Comércio de Fertilizantes Orgânicos LTDA. (Visa Fértil)
Resíduos em gerais (hospitais)	MB Engenharia e Meio Ambiente S/C LTDA.
Lodo biológico gerado na STAR do empreendimento	Estre - Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos LTDA.
Resíduo de sobras de restaurante/clichê foto polímero/clichê de borracha/clichê metálico	Estre - Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos LTDA.
Material contendo amianto	SASA - Sistemas Ambientais Comércio LTDA
Resíduo de sobras de restaurante/clichê foto polímero/clichê de borracha/clichê metálico/lodo biológico gerado no sistema de tratamento de águas residuárias da empresa	Estre - Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos LTDA.
Óleo lubrificante usado	Lwart Lubrificantes LTDA.
Filtros de óleo	Sarpi Sistemas Ambientais LTDA.
Resíduos líquidos contendo bifenilas policloradas	Tribel Tratamento de Resíduos Industriais de Belford Roxo SA

Fonte: Rigesa Celulose, Papel e Embalagens LTDA.

Para efeito de ilustração, segue uma fotografia da Unidade I da Rigesa, como pode ser vista na Figura 7.78.



Figura 7.78 – Unidade I da Rigesa, no Centro de Valinhos

#### 7.12.1.2 RIGESA II

Além da Unidade I situada no centro de Valinhos, a Rigesa possui outra instalação fabril no município, localizada no bairro Macuco, a qual tem a produção voltada para a produção de embalagens ao consumidor. A Rigesa II dispõe de alta tecnologia em suas instalações e trabalha com os mais variados segmentos do mercado, como o alimentício, de higiene e limpeza, perfumaria e cosméticos, entre outros.

O levantamento com o tipo e a quantidade de resíduos sólidos gerados nesta Unidade II da Rigesa nos anos de 2009 e 2010 pode ser visualizado na Tabela 7.31.

**Tabela 7.31 – Resíduos gerados pela Rigesa II nos anos de 2009 e 2010**

Descrição dos resíduos	Quantidade gerada (2009)	Quantidade gerada (2010)
Borras de tinta	4,689 toneladas	5,15 toneladas
Solvente sujo	13,761 toneladas	15,15 toneladas
Lâmpadas fluorescentes	449 unidades	196 unidades
Lâmpadas de vapor de mercúrio/similares	115 unidades	50 unidades
Óleo lubrificante usado	0,05 toneladas	0,35 toneladas
Toalhas impregnadas com solventes e tintas	17,0 toneladas	16,5 toneladas
Toalhas impregnadas com óleo/graxa e tinta	0,15 toneladas	0,15 toneladas
Águas residuais de lavagem de peças	777 m <sup>3</sup>	700 m <sup>3</sup>
Resíduos ambulatoriais	0,006 toneladas	0,005 toneladas
Óleo contaminado por PCB	0 toneladas	1,16 toneladas
Lixo de restaurante / Varrição de fábrica	84,2 toneladas	95,9 toneladas
Pilhas e baterias	0,002 toneladas	0,002 toneladas



Descrição dos resíduos	Quantidade gerada (2009)	Quantidade gerada (2010)
Sucatas metálicas	20,3 toneladas	14,1 toneladas
Papéis	2060,2 toneladas	2231,8 toneladas
Plásticos	28 toneladas	22,4 toneladas
Sucatas de madeira	188 toneladas	154 toneladas

Fonte: Rigesa Celulose, Papel e Embalagens Ltda.

A forma como são feitos o gerenciamento, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos na Rigesa II são análogos ao da Rigesa I, sendo então a empresa responsável apenas pelo acondicionamento correto dos resíduos para que então as empresas responsáveis pelo tratamento e destinação final destes resíduos deem o encaminhamento adequado para os resíduos. Na Figura 7.79 é apresentada a Unidade II da Rigesa.



Figura 7.79 – Unidade II da Rigesa, no bairro Macuco em Valinhos.

### 7.12.1.3 UNILEVER

A Unilever é uma das maiores empresas de bens de consumo no mundo, fabricando uma variedade de produtos de diversas marcas diferentes. A empresa fabrica produtos de higiene pessoal e limpeza, alimentos e opera em mais de 100 diferentes países. Estima-se que os produtos da Unilever atinjam, mensalmente, cerca de 80% dos domicílios brasileiros. Algumas das marcas produzidas pela empresa são: Comfort, Seda, Lux, Arisco, Knorr, Maisena, Dove, Close Up, Rexona, entre muitas outras.

Em Valinhos, nas 3 unidades conhecidas como *Foods*, *IC (Ice Cream)* e *HPC (Home & Personal Care)*, circulam diariamente cerca de 2 mil pessoas. É a mais antiga planta fabril da Unilever, a qual está em operações desde 1901, e está instalada no centro da cidade, sendo uma referência local. Produz algumas das marcas mais famosas do Brasil e é a maior fábrica de sabonetes da Unilever no mundo.



Já a fábrica de *Foods* e IC (alimentos e sorvetes), produz margarinas, sorvetes e *foods solutions* (produtos para restaurantes, lanchonetes, padarias, *fast foods* e redes de hotéis, como bolos, pães de queijo, caldos, temperos e sobremesas). A fábrica responde pelas marcas de margarinas: Becel, Claybon, Delicata e Doriana, alguns caldos Knorr, sobremesas Carte D'Or e Soft Ice (para as redes de *fast foods*).

Por produzir uma grande quantidade e variedade de produtos dos mais diversos segmentos, a Unilever acaba se tornando uma grande geradora de resíduos sólidos também. Tomando com embasamento o relatório de sustentabilidade disponibilizado no endereço virtual da empresa, serão então discutidos agora alguns dados referentes ao relatório.

No ano de 2009, a empresa ampliou a geração de resíduos sólidos em cerca de 10%, em relação ao ano anterior, e pressupõe-se que este aumento esteja atrelado à duas principais razões:

- ✓ Aumento da geração de resíduos orgânicos de soja em função do crescimento de produção da manufatura de Pouso Alegre (MG);
- ✓ A centrífuga de desaguamento de lodo da Estação de Tratamento de Efluentes da manufatura de Goiânia, que esteve em teste durante o ano de 2008, foi desativa em 2009;

O relatório ainda aborda alguns dados sobre a questão da reciclagem dos resíduos produzidos em todas as unidades brasileiras, que de acordo com o estudo 98% dos resíduos são reciclados e o restante não é reciclável. Sendo que deste restante, 99,66% são resíduos não perigosos e 0,34% são classificados como perigosos. Na Figura 7.80 está exposta a evolução da geração de resíduos sólidos da Unilever do ano de 2006 até 2009.



Figura 7.80 – Evolução da geração de resíduos sólidos nas unidades brasileiras da Unilever, em kg/t





Já a Figura 7.81 expõe os métodos de disposição dos resíduos utilizados pela Unilever.

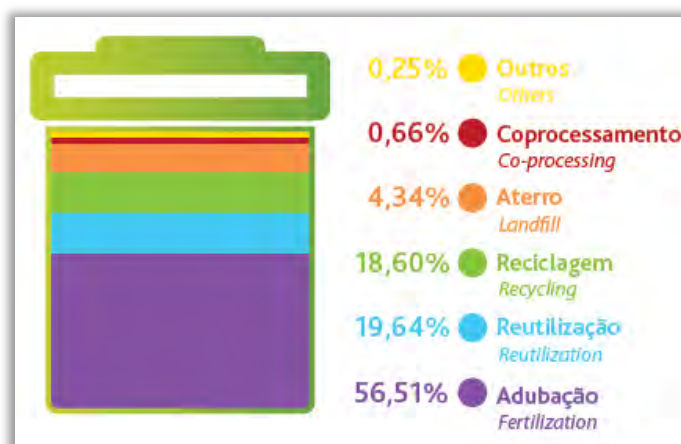


Figura 7.81 – Método de disposição de resíduos sólidos (%) da Unilever nas unidades brasileiras

Para efeito de ilustração, a Figura 7.82 apresenta a entrada da unidade da Unilever no município de Valinhos, localizada próximo ao centro da cidade.



Figura 7.82 – Portal Unilever – Valinhos

Como já fora mencionado, a Unilever possui 3 unidades, sendo uma de produção de produtos de higiene pessoal e limpeza, outra do ramo alimentício e uma para a produção de sorvetes. O levantamento com o tipo dos resíduos gerados, as empresas de destino dos resíduos e as quantidades destinadas às empresas no ano de 2010 estão listadas abaixo, na Tabela 7.32,

Tabela 7.33 e Tabela 7.34.

Tabela 7.32 – Listagem dos resíduos destinados pela unidade de produção de sabonetes, sabão e detergentes sintéticos, em 2010

Descrição do resíduo	Quantidade destinada	Razão social da empresa de destino
----------------------	----------------------	------------------------------------



<b>Descrição do resíduo</b>	<b>Quantidade destinada</b>	<b>Razão social da empresa de destino</b>
Lâmpadas diversas	802 un.	Aplicim Equipamentos e Produtos Químicos Ltda.
Areia contaminada	4.080 kg	Essencis Co-processamento e Incineração LTDA
Telha de amianto	17.110 kg	Essencis Soluções Ambientais S/A
Óleo lubrificante	1.972 kg	Lwart Lubrificantes LTDA
Resíduos de serviços de saúde	177,3 kg	MB Engenharia e Meio Ambiente S/C Ltda.
Resíduo de tecidos sujos p/ reciclagem	8.090 kg	OBER S/A Indústria e Comércio
Bombonas plásticas	2.070 un.	Real Com. E Reciclagem LTDA. EPP
Contêiner	200 un.	Real Com. E Reciclagem LTDA. EPP
Tambores metálicos	1.200 un.	Real Com. E Reciclagem LTDA. EPP
Bombonas plásticas	2.800 un.	Puma Tambores LTDA.
Contêiner	300 un.	Puma Tambores LTDA.
Tambores metálicos	1.200 un.	Puma Tambores LTDA.
Borra de piche	627360 kg	Sarpi Sistemas Ambientais Com. LTDA.
Torta de refinação (massa de sabonete)	123,95 ton.	Sarpi Sistemas Ambientais Com. LTDA.
Resíduo da torre de resfriamento	5,01 ton.	Sarpi Sistemas Ambientais Com. LTDA.
Resíduo de laboratório	1,57 ton.	Sarpi Sistemas Ambientais Com. LTDA.
Tintas e solventes	3,28 ton.	Sarpi Sistemas Ambientais Com. LTDA.
Torta de refinação (massa de sabonete)	70,17 ton.	Sarpi Sistemas Ambientais Com. LTDA.
Graxa, bentonita e material de colagem	13,05 ton.	Sarpi Sistemas Ambientais Com. LTDA.
Poeira orgânica	10,87 ton.	Sarpi Sistemas Ambientais Com. LTDA.
Sorbitol, extrato, tinopal	17,13 ton.	Sarpi Sistemas Ambientais Com. LTDA.
Thinner, propileno glicol, trietanolamina	11,17 ton.	Sarpi Sistemas Ambientais Com. LTDA.
Lixo de restaurante	185 ton.	Bioland Indústria e Comércio de Compostos Orgânicos
Torta de ETE (lodo)	2.251 ton.	Bioland Indústria e Comércio de Compostos Orgânicos
Gordura do Fat Trap	1.925 ton.	Bioland Indústria e Comércio de Compostos Orgânicos
Torta de refinação	634 ton.	Bioland Indústria e Comércio de Compostos Orgânicos
Lodo da ETE	1.714 ton.	Bioland Indústria e Comércio de Compostos Orgânicos
Entulho	26,44 ton.	Estre - Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos LTDA.
Não recicláveis (lixo de varrição)	98,27 ton.	Estre - Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos LTDA.
Torta de glicerina	38 ton.	Estre - Ítale Industrial e Comércio LTDA.
Lodo biológico	1.033 m <sup>3</sup>	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP
Solução de corante e perfume	36,26 m <sup>3</sup>	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP
Madeira	116.670 kg	Comércio de Sucatas Narciso LTDA.
Vidro	1.580 kg	Comércio de Sucatas Narciso LTDA.



Descrição do resíduo	Quantidade destinada	Razão social da empresa de destino
Papel	390.550 kg	Comércio de Sucatas Narciso LTDA.
Plástico	35.000 kg	Comércio de Sucatas Narciso LTDA.
Metal	116.845 kg	Comércio de Sucatas Narciso LTDA.
Massa de sabonete suja	423.804 kg	Imasa Und. Man. Saponáceos LTDA.

Fonte: Unilever Brasil Industrial Ltda.

**Tabela 7.33 – Listagem dos resíduos destinados pela unidade de produção de margarinas, em 2010**

Descrição do resíduo	Quantidade destinada	Razão social da empresa de destino
Lâmpadas diversas	2.060 un.	Aplicim Equipamentos e Produtos Químicos Ltda.
Resíduo de óleo ácido	25.820 ton	Aspa Química Industrial LTDA - ME
Telha de amianto	5.550 kg	Essencis Soluções Ambientais S/A
Óleo lubrificante	4,84 ton.	Lwart Lubrificantes LTDA.
Resíduo de aroma	0,29 ton.	Silcon Ambiental LTDA.
Reagentes vencidos ou fora de especificações	7,54 ton.	Silcon Ambiental LTDA.
Terra branqueante sem níquel	447 ton.	Bioland Indústria e Comércio de Compostos Orgânicos
Não recicláveis (varrição e fora do processo)	188 ton.	Estre - Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos - LTDA.
Terra branqueante com níquel	66 ton	Estre - Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos - LTDA.
Ácidos graxos vegetais	3 ton.	Reprocessa Resíduos Industriais LTDA.
Terra branqueante com níquel	3 ton.	Sarpi Sistemas Ambientais Com. LTDA.
Efluente de sorvete	970,36 m <sup>3</sup>	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP
Efluente de tanque séptico	970,36 m <sup>3</sup>	Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo - SABESP
Madeira	416.514 kg	Comércio de Sucates Narciso
Papel	517.299 kg	Comércio de Sucates Narciso
Plástico	2.325.882 kg	Comércio de Sucatas Narciso
Metal	112.480 kg	Comércio de Sucates Narciso

Fonte: Unilever Brasil Industrial Ltda.

**Tabela 7.34 – Listagem dos resíduos destinados pela unidade de produção de sorvetes, em 2010**

Descrição do resíduo	Quantidade destinada	Razão social da empresa de destino
Resíduos de óleo mineral contaminado por PCB's	0,44 ton.	WPA Ambiental Indústria e Comércio de Serviços LTDA.
Resíduos de sorvete	3.372.210 kg	Valdecir Oliva Recicladora e Remoção de Resíduos Industriais LTDA.

Fonte: Unilever Brasil Industrial Ltda.

#### 7.12.1.4 EATON

A Eaton é uma empresa industrial diversificada, atuante no mercado industrial de autopeças - transmissões para automóveis, caminhões e agrícolas, fornecendo produtos e



serviços em mais de 125 países. No Brasil tem um total de 11 fábricas localizadas nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Rio Grande do Sul, os quais empregam aproximadamente 5.000 funcionários dos mais de 50 mil em todo o mundo.

A unidade de Valinhos é uma das grandes geradoras de resíduos sólidos no município, e atua como Eaton Divisão Transmissões desde 1996, a partir da aquisição da empresa Equipamentos Clark Ltda., e também com a consolidação da transferência de outra unidade fabril da Eaton situada no município de Santo André.

A distribuição da empresa em Valinhos se dá em um espaço de 384 mil metros quadrados, sendo 105 mil de área construída onde estão empregados cerca de 2.350 funcionários, o que faz desta empresa, a maior empregadora do município.

A produção desta unidade da Eaton está voltada para transmissões mecânicas e peças de reposição para veículos de vários tipos, além da comercialização de produtos como óleo para caixa de câmbio, correias automotivas para caminhões, ônibus e picapes, entre outros. A Eaton negocia seus produtos com empresas de proporções globais, dentre alguns clientes da sua carteira constam algumas empresas como a Agrale, DaimlerChrysler, Ford, General Motors, Iveco, Renault, Nissan, Troller, Volkswagen e Volvo.

Com o intuito de buscar práticas que auxiliem a preservação ambiental, a Eaton Valinhos desenvolve alguns projetos ambientais, dentre os quais vale citar o de reciclagem de óleos usados, de conservação de energia elétrica e de redução e gerenciamento de resíduos sólidos, entre outros projetos. A realização de projetos deste tipo é uma ação interessante, pois atribuem à empresa uma boa imagem, de responsabilidade socioambiental e pode também agregar valor ao seu produto, e para a sociedade, que pode contar com um ambiente de melhor qualidade e equilibrado, tanto para as atuais quanto para as futuras gerações.



Figura 7.83 – Instalações da Eaton em Valinhos

Na Tabela 7.35 estão listados os resíduos que a Eaton Ltda. – Divisão Valinhos gerou na sua unidade no município nos anos de 2009 e 2010. Vale lembrar que os valores ali explicitados estão mensurados em toneladas.

**Tabela 7.35 – Listagem dos resíduos gerados pela Eaton Ltda. em 2009 e 2010.**

Descrição do resíduo	Quantidade gerada 2009 (ton.)	Quantidade gerada 2010 (ton.)
Carepa de forjaria	135,63	167,02
Borra de retífica e borra de diatomita contaminada com óleo	99,69	119,4
Sistemas de tratamento de efluentes	287,4	299
Borra de fosfato	0,58	2,38
Óleo lubrificante usado	206,76	225,95
Borra oleosa contaminada com emulsão	192,7	198,63
Borras de óleo e filtros contaminados com óleo de têmpera	0	2,371
..da com carepas proveniente do resíduo gerado lu..	0	0,549
Resíduos de caixa de gordura acoplada ao restaurante	300	288,5
Resíduo gerado durante a preparação de alimentos (óleo vegetal)	1,26	1,75
Borra de tinta da pintura por aspersão	9,694	12,69
Solventes usados não-halogenados	0,076	0
Resíduos do serviço de saúde	0,753	0,851
Lâmpadas contendo mercúrio	0,195	0,4515





Descrição do resíduo	Quantidade gerada 2009 (ton.)	Quantidade gerada 2010 (ton.)
Resíduos gerados fora do processo industrial e varrição	125,56	142,4
Resíduos das sobras de refeições do restaurante	261,453	278,49
Resíduos de madeira	395,71	595,94
Resíduos de papel e papelão	210,35	304
Resíduos de plásticos polimerizados	66,24	111
Borracha	10,29	10,5
Resíduos de vidros	1,33	0,4
Pilhas e baterias	0,01	0,042
Resíduos Tecnológicos – Lixo eletrônico	0	0,0378
Capacitores contaminados com PCB's - Ascarel	0	0,192
Terras, borras e turfas contaminadas com óleo	0	39,53

Fonte: Eaton Ltda. - Divisão Transmissões

A maior parte dos resíduos acima gerados são classificados como classe I, os quais são perigosos, o que é de se esperar, uma vez que são provenientes de processos industriais.

A Tabela 7.36 por sua vez, relaciona novamente os resíduos produzidos na Eaton Ltda. – Divisão Transmissões, mas desta vez com o nome das empresas que dão o destino final para o determinado resíduo. Bem como as outras empresas supracitadas, a Eaton Ltda. também não realiza um processo próprio de tratamento dos seus resíduos, destinando-os então para empresas especializadas.

**Tabela 7.36 – Relação entre resíduos gerados e empresas de destinação**

Descrição do resíduo	Razão social da empresa de destino
Carepa de forjaria	Renova Beneficiamento de Resíduos Industriais Ltda.
Borra de retífica e borra de diatomita contaminada com óleo	Renova Beneficiamento de Resíduos Industriais Ltda.
Sistemas de tratamento de efluentes (torta do filtro)	Estre - Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos Ltda.
Borra de fosfato	Estre - Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos Ltda.
Óleo lubrificante usado	Lubrificantes Fênix Ltda.
Borra oleosa contaminada com emulsão	Lubrificantes Fênix Ltda.
Borras de óleo e filtros contaminados com óleo de têmpera	Resicontrol S/A



<b>Descrição do resíduo</b>	<b>Razão social da empresa de destino</b>
carepas proveniente do resíduo gerado na lubrificação	Resicontrol S/A
Resíduos de caixa de gordura acoplada ao restaurante	Companhia de Saneamento de Jundiaí
Resíduo gerado durante a preparação de alimentos (óleo vegetal)	Aledna Transporte e Comércio de Óleos Residuais Ltda.
Borra de tinta da pintura por aspersão	Pyrozar Indústria Química e Comércio Ltda.
Solventes usados não-halogenados	Silcon Ambiental Ltda.
Resíduos do serviço de saúde	Brasil Recicle Ltda.
Lâmpadas contendo mercúrio	Estre - Empresa de Saneamento e Tratamento de Resíduos Ltda.
Resíduos gerados fora do processo industrial e varrição de	JM Ltda. - Sítio Pedra Branca
Resíduos das sobras de refeições do restaurante	Comércio de Sucatas Narciso Ltda.
Resíduos de madeira	Comércio de Sucatas Narciso Ltda.
Resíduos de papel e papelão	Comércio de Sucatas Narciso Ltda.
Resíduos de plásticos polimerizados	Comércio de Sucatas Narciso Ltda.
Borracha	Comércio de Sucatas Narciso Ltda.
Resíduos de vidros	Comércio de Sucatas Narciso Ltda.
Pilhas e baterias	A definir
Resíduos Tecnológicos - Lixo eletrônico	Manufatura Reversa e Gerenciamento de Resíduos
Capacitores contaminados com PCB's - Ascarel	A definir
Terras, borras e turfas contaminadas com óleo	Renova Beneficiamento de Resíduos Industriais Ltda.

Fonte: Eaton Ltda. - Divisão Transmissões

### **7.13 RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS**

Os serviços de saúde em Valinhos tem como responsável a Secretaria Municipal de Saúde, a qual é responsável pela política municipal de saúde pública, mediante administração e prestação de serviços de saúde à população, e fiscalização das atividades privadas no que se refere à higiene e à saúde pública

Os serviços de saúde no município integram uma estrutura pública e privada que admite diversas espécies de geradores, dentre eles estão as Unidades Básicas de Saúde (UBS), o Centro de Atendimento de Urgências e Especialidades (CAUE) que é considerado um mini-hospital, o Centro de Atendimento Farmacêutico e Fisioterápico (CAFFI), o hospital filantrópico Santa Casa de Misericórdia, farmácias, o Hospital e



Maternidade Galileo, drogarias, o Centro de Controle de Zoonoses, entre outros, que são os principais responsáveis pela produção de resíduos de saúde de classes A e B e de zoonoses, segundo a empresa responsável pela coleta, transporte e destinação destes resíduos (Corpus).

### 7.13.1 PRINCIPAIS GERADORES – RSS

A seguir serão apresentadas as principais organizações geradoras de resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde no município de Valinhos.

#### 7.13.1.1 HOSPITAIS

O CAUE (Figura 7.84), localizado na Avenida dos Esportes, no centro, abriga o Pronto Socorro Municipal, com atendimentos de urgência e emergência 24 horas, e o Centro de Especialidades que conta com cerca de 20 especialidades médicas. A unidade também oferece atendimento em odontologia (extração) além de exames de mamografia, raio X e análises clínicas.

O Pronto Socorro Municipal oferece atendimentos de urgência e emergência em Clínica Geral, Pediatria, Ginecologia e Ortopedia 24 horas. Já o Centro de Especialidades conta com mais de 20 especialidades diferentes, dentre as quais cabe citar: anestesia, cardiologia, dermatologia, endocrinologia, pneumologia, reumatologia e endoscopia.



Figura 7.84 – CAUE

Valinhos conta ainda com outros dois hospitais privados, o hospital Santa Casa de Misericórdia (Figura 7.85), que é considerado hoje um dos melhores hospitais da Região Metropolitana de Campinas e o Hospital e Maternidade Galileo (Figura 7.86).



Figura 7.85 – Santa Casa de Misericórdia



Figura 7.86 – Hospital e Maternidade Galileo

### 7.13.1.2 CAFFI (CENTRO DE ATENDIMENTO FARMACÊUTICO E FISIOTERÁPICO)

O Centro de Atendimento Farmacêutico e Fisioterápico (Figura 7.87) abriga uma farmácia e um setor de fisioterapia. A farmácia conta com uma farmacêutica responsável e técnicos qualificados onde são elaboradas cerca de 700 receitas por dia, chegando a 1.000 em certos dias, e distribui ainda cerca de 140 tipos de medicamentos.

O setor de fisioterapia oferece atendimento especializado em reabilitação física nas áreas de ortopedia, neurologia, reumatologia, pneumologia, oncologia e ginecologia, realizando em média 150 atendimentos diários.



Figura 7.87 – Farmácia CAFFI

### 7.13.1.3 UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE (UBS)

As Unidades Básicas de Saúde oferecem consultas nas três clínicas básicas – clínica médica, pediatria e ginecologia - e faz procedimentos como curativos, vacinas, glicemia capilar, coleta de Papanicolau (exame de prevenção de câncer de colo de útero), atividade física, administração de medicamentos injetáveis, distribuição de medicamentos e outros, além de atendimentos de odontologia e nutrição. Atualmente Valinhos conta com 13 UBS:

- ✓ UBS Reforma Agrária;



- ✓ UBS Jardim Imperial;
- ✓ UBS do Bom Retiro;
- ✓ UBS Jardim Pinheiros;
- ✓ UBS Capuava;
- ✓ UBS Maracanã;
- ✓ UBS Macuco;
- ✓ UBS Central;
- ✓ UBS Centro de Saúde II;
- ✓ UBS Santo Antônio;
- ✓ UBS São Marcos;
- ✓ UBS Jurema;
- ✓ UBS São Bento.



**Figura 7.88 – UBS de São Marcos**

#### *7.13.1.4 FARMÁCIAS E DROGARIAS*

Além das farmácias e drogarias de caráter privado, município de Valinhos conta com uma rede de farmácias de gestão pública, como as descritas abaixo:

- ✓ Farmácia Popular

A Prefeitura, em parceria com o Governo Federal, inaugurou uma Farmácia Popular na cidade (Figura 7.89). Ela atende a todas as pessoas indistintamente e oferece medicamentos a preço de custo. Além disso, alguns remédios para hipertensão e diabetes são fornecidos gratuitamente.





**Figura 7.89 – Farmácia popular**

✓ Farmácia da Vila Santana

A Farmácia que se encontra localizada no prédio do Centro de Saúde da Vila Santana atende três programas do Ministério da Saúde: Dose Certa, Componente Estratégico, Componente Especializado da Assistência Farmacêutica, o Alto Custo. Atualmente são atendidas em média 200 a 300 pessoas por dia.

✓ Farmácias UBS

Para garantir o acesso da população aos medicamentos, a rede municipal de saúde conta com o apoio das Unidades Básicas de Saúde. Atualmente onze destas unidades possuem farmácia para distribuição de medicamentos.

#### *7.13.1.5 CASA DO ADOLESCENTE*

Criado com o objetivo de suprir a lacuna existente no atendimento na área da saúde para pessoas entre 10 e 19 anos, o "Espaço Aberto" Casa do Adolescente (Figura 7.90) foi inaugurado em 6 de setembro de 2006. O local oferece atendimentos ginecológico e de obstetrícia, odontológico, psicológico, nutricional, fonoaudiólogo e psiquiatria infantil.



**Figura 7.90 – Casa do Adolescente**

#### *7.13.1.6 CENTRO DE CONTROLE DE ZONOSSES – CCZ*

O CCZ é um órgão administrado pelo Departamento de Saúde Coletiva, pertencente à Secretaria de Saúde, com a finalidade de desenvolver ações de prevenção às Zoonoses, controlar as populações animais urbanas e rurais e de animais incômodos ao homem (ratos, escorpiões, morcegos, etc).

A nova sede do CCZ, no Parque Valinhos, estará adequada para atender a área administrativa, controle da raiva, roedores, pulgas, carrapatos, laboratório, vacinas e atendimento veterinário,

O Centro de Controle de Zoonoses (Figura 7.91) tem como objetivo prevenir, reduzir e eliminar o adoecimento e morte, bem como o sofrimento humano causado pelas zoonoses e doenças transmitidas por vetores (insetos, carrapatos, caramujos) preservando a saúde da população humana e animal, mediante conhecimentos científicos, especializados e experiência da saúde pública veterinária.



**Figura 7.91 – Centro de Controle de Zoonoses**

A Lei Municipal Nº 3236/1998 cria o CCZ com a finalidade de desenvolver ações objetivando controlar as populações animais urbanos e rurais, as zoonoses e os animais sinantrópicos do município. O Decreto municipal Nº 4926/1998 regulamenta as atividades



do CCZ. As ações desenvolvidas pelo CCZ são as seguintes:

- ✓ Programa de Controle de Raiva;
- ✓ Programa de Controle Populacional de cães e gatos;
- ✓ Monitoramento de Zoonoses e Doenças transmitidas por vetores (leptospirose, leishmaniose, febre maculosa, dengue);
- ✓ Controle de animais sinantrópicos (ratos, morcegos, carrapatos, etc);
- ✓ Controle de animais peçonhentos (aranhas, cobras, escorpiões, etc);
- ✓ Controle de vetores (insetos, carrapatos, moluscos, etc);
- ✓ Vistorias por solicitação/denúncias da população através do SISTEMA 156;
- ✓ Ações educativas;
- ✓ Atendimento clínico veterinário.

#### 7.13.1.7 VIGILÂNCIA SANITÁRIA

Foi realizada uma visita técnica a Vigilância Sanitária de Valinhos (Figura 7.92), com intuito de disponibilizar o questionário referente aos dados que cabem à Vigilância Sanitária e para aquisição de dados para elaboração PGIRS-Valinhos.

Os dados referentes à Vigilância Sanitária são aqueles que estabelecem a relação de estabelecimentos comerciais (clínicas de saúde, veterinárias, bares, lanchonetes, restaurantes, hotéis, etc.) e fiscalização dos mesmos. A Vigilância Sanitária também é detentora de dados a respeito dos planos de gerenciamento de RSS, casos de doenças que possam estar relacionada aos resíduos sólidos, como dengue, leptospirose, entre outros que possam servir de subsídios para elaboração do PGIRS de Valinhos.

Os dados pedidos e o questionário entregue durante visita técnica não foram respondidos e encaminhados, impossibilitando dessa forma a confecção do diagnóstico da situação desses estabelecimentos, bem como da atuação da Vigilância Sanitária no município em relação ao resíduos sólidos.



Figura 7.92 – Visita à Vigilância Sanitária

### 7.13.2 COLETA - RSS

Os RSS quando dispostos inadequadamente no lixo doméstico, nas vias públicas, calçadas e outros locais inadequados trazem um grande risco à saúde, tendo em vista que não ficam protegidos de vetores, do fluxo de pessoas, podendo contaminar o solo, o lençol freático, constituindo assim um meio de transmissão de doenças causando vários danos à saúde da população.

Além dos estabelecimentos que trabalham com medicamentos, a maioria das pessoas mantém em casa uma mini farmácia com remédios para várias situações. São analgésicos, pomadas e xaropes, entre outros. No entanto, o grande problema é que as pessoas não sabem o fazer quando os medicamentos perdem sua validade, onde jogá-los e como proceder. É comum a população descartar os produtos de maneira errada. Na maioria das vezes, frascos e comprimidos vencidos são jogados no lixo doméstico dentro das embalagens originais ou despejados em pias e vasos sanitários.

Em relação aos medicamentos, insumos farmacêuticos, correlatos, cosméticos deteriorados, com prazo de validade expirado nas farmácias, drogarias e estabelecimentos congêneres, a Câmara Municipal aprovou a Lei nº 4.446, de 08 de Setembro de 2009, dispondo sobre a colocação de urnas receptoras para coleta dos mesmos:

**Art. 1º.** É obrigatória a colocação, em lugar visível, de “urna receptora” e cartaz informativo para coleta de medicamentos, insumos farmacêuticos, correlatos, cosméticos deteriorados ou com prazo de validade expirado nas farmácias, drogarias e estabelecimentos congêneres.

**Art. 2º.** Os estabelecimentos mencionados no art. 1º desta Lei deverão



acondicionar o conteúdo da “urna receptora” juntamente com o material a ser recolhido pelo serviço de Limpezas Públicas como “Resíduos de Serviços de Saúde”.

Considerando a categoria de resíduo químico, podemos destacar riscos causados pelos RSS à saúde da população, por meio da lixiviação dos elementos químicos presentes nos resíduos dispostos inadequadamente no meio ambiente, resultando em impactos ambientais como a poluição da água e do solo.

A coleta dos resíduos de serviços de saúde é realizada pela Corpus, A Figura 7.93 apresenta, de maneira geral, o fluxograma do manejo dos RSS no município.

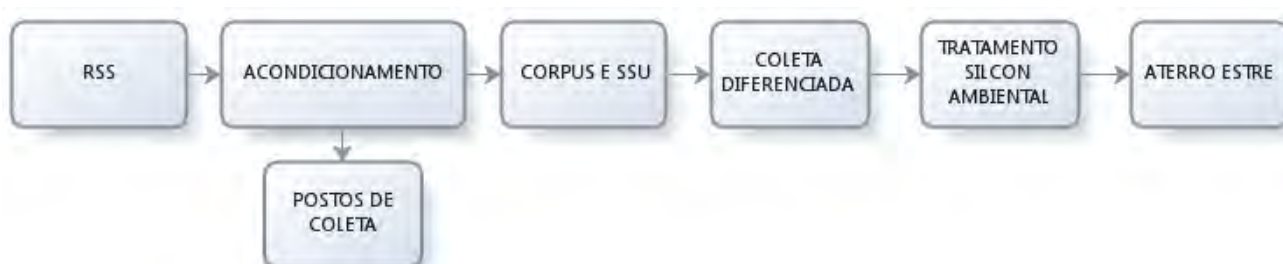


Figura 7.93 – Fluxograma dos RSS

A coleta dos RSS gerados no município é feita diferenciadamente da coleta convencional, um veículo exclusivo é destinado para a coleta. A Figura 7.94 apresenta um veículo da Corpus utilizado na coleta de RSS.

Os funcionários que realizam a coleta utilizam EPI específico fornecidos pela empresa, evitando o contato direto com esses resíduos que podem estar contaminados e causar problemas de saúde.



Figura 7.94 – Coleta de resíduos de serviços de saúde

Os resíduos de serviços de saúde já contabilizam em média aproximadamente de 9,5 tonelada por mês aos serviços de coleta, transporte e destinação final realizada pela





Corpus, segundo dados de 2010.

A empresa caracteriza duas espécies de serviços: coleta, transporte e destinação de serviços de saúde do grupo "A" e "B" e coleta, transporte e destinação de zoonoses. Analisando cada espécie podemos observar na Figura 7.95 e Figura 7.96 a evolução da geração destes tipos de resíduos no município de Valinhos nos anos de 2008, 2009 e 2010.

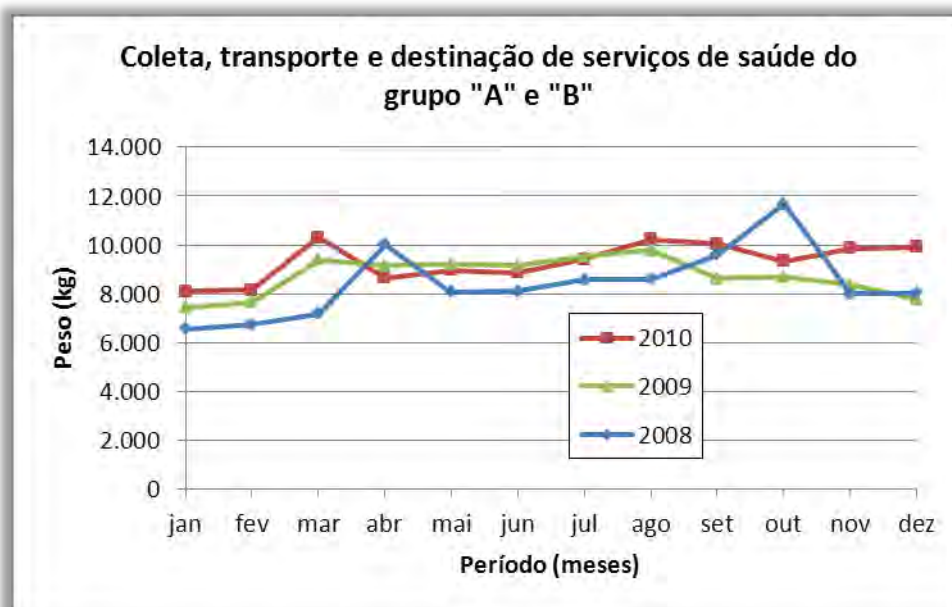


Figura 7.95 – Evolução da coleta, transporte e destinação final dos resíduos de saúde do grupo "A" e "B" no município de Valinhos

A Figura 7.95 mostra um pequeno crescimento sobre as quantidades (kg) de resíduos de serviços de saúde do grupo "A" e "B" coletados, transportados e encaminhados para disposição final ao longo dos meses nos anos analisados. Apesar de alguns picos, a geração destes resíduos no setor da saúde não sofre grandes variações durante o ano.

Em contraste analisando a Figura 7.96, notamos que a coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos de zoonoses não segue qualquer padrão sazonal ou evolutivo de geração, ou seja, são variáveis ao longo dos meses, evidenciando eventos aleatórios sobre doenças e mortandade de animais na cidade.

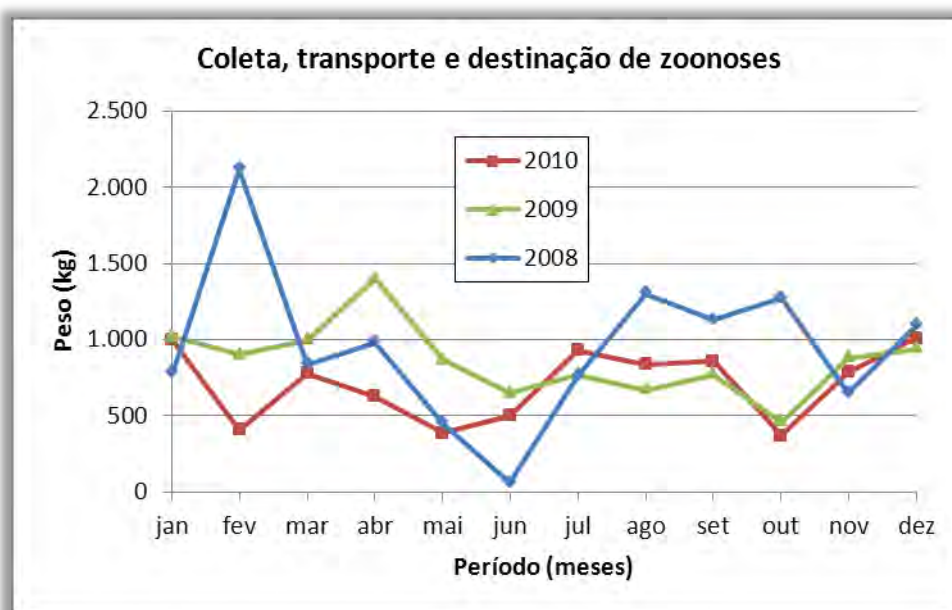


Figura 7.96 – Evolução da coleta, transporte e destinação final dos resíduos de zoonoses

A forma de cobrança pela coleta dos RSS no município não é feita de maneira diferenciada. Apesar da coleta, transporte, tratamento e destinação final dos RSS ser muito mais cara do que a coleta convencional, a prefeitura não cobra a coleta dos RSS de seus respectivos geradores. No fim, os gastos pela gestão desses resíduos é rateada por todos os contribuintes juntamente com a taxa cobrada pela coleta de lixo.

O valor contratual (preço unitário) do serviço de coleta, transporte e destinação final dos RSS em 31/12 de 2011 era de R\$ 3,81 por quilo para os resíduos de serviço de saúde do grupo “A” e “B” e de R\$ 9,82 por quilo para os resíduos de zoonoses.

### 7.13.3 TRATAMENTO - RSS

Os resíduos de serviços de saúde gerados e posteriormente coletados necessitam passar por algum processo de tratamento antes de serem enviados ao seu destino final. No município de Valinhos a forma de tratamento utilizada é o processo de esterilização por autoclavagem, inteiramente desenvolvido pela SILCON AMBIENTAL LTDA. Esse tipo de tratamento é utilizado no tratamento dos resíduos de serviços de saúde classificados no Grupo A da Resolução CONAMA 358/2005.

O equipamento de autoclavagem possui tecnologia que garante a total inativação dos micro-organismos presentes nos resíduos através de uma rápida e homogênea elevação na temperatura da câmara.



Figura 7.97 – Equipamento para esterilização de RSS. Fonte: Silcon Ambiental

O agente esterilizante dos resíduos é o calor, que através do vapor a uma pressão de  $3,5 \text{ kg/cm}^2$  e uma temperatura de  $140^\circ\text{C}$  proporciona a completa eliminação dos agentes nocivos. A Figura 7.97 apresenta o equipamento utilizado pela Silcon para esterilização dos RSS.

Já os resíduos de zoonoses passam pelo processo de incineração.

#### 7.13.4 DESTINAÇÃO FINAL - RSS

Depois de passar pelo tratamento (esterilização ou incineração), os resíduos são descaracterizados por trituração e posteriormente dispostos no aterro sanitário da empresa ESTRE em Paulínia – SP.

### ***7.14 RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS – RA***

O município de Valinhos possui uma infraestrutura montada pelo Estado de São Paulo que auxilia no manejo de resíduos agrossilvopastoris gerados no município de Valinhos.

A tríplex lavagem e a coleta dos RA é de responsabilidade do agricultor, que tem como responsabilidade lavar e transportar seus resíduos gerados até o Posto de Recebimento de Embalagens de Agrotóxicos (PREA), junto com a nota fiscal de onde comprou produto.

O PREA está localizado no Bairro Contendas, sobre o aterro sanitário municipal já encerrado. O decreto nº 7.002 permite o uso de área e de edificação do Aterro Sanitário de

Valinhos, já encerrado, para recebimento de embalagens de produtos fitossanitários. A Figura 7.98 apresenta o posto de recebimento de embalagens de agrotóxicos do Município.



**Figura 7.98 – Posto de recebimento de embalagens de agrotóxicos**

A Figura 7.99 apresenta o fluxograma do manejo dos resíduos provenientes das atividades agrossilvopastoris do município.



**Figura 7.99 – Fluxograma dos Resíduos Agrossilvopastoris**

Segundo informações obtidas através de entrevista com Rogério, técnico responsável pelo posto de recebimento de embalagens de agrotóxicos, são gerados em média 8 toneladas de resíduos anualmente proveniente de recipientes da tríplex lavagem, inclui-se também as embalagens de agrotóxicos e papelão e 2 toneladas de resíduos contaminados que não são laváveis.

Os seguintes recipientes são considerados como laváveis ou não laváveis:

- ✓ Embalagens laváveis: São embalagens rígidas (Plástico, metal e de vidro) que acondicionam formulações líquidas de agrotóxicos para serem diluídas em água (tríplice lavagem);
- ✓ Embalagem não laváveis: São todas as embalagens flexíveis e aquelas embalagens rígidas que não utilizam água como veículo de pulverização. Incluem-se nesta definição as embalagens secundárias não contaminadas rígidas ou flexíveis (armazenado em sacos plásticos padronizados).

A Figura 5.21 apresenta as embalagens de agrotóxicos e insumos das atividades agrossilvopastoris.



**Figura 7.100 – Embalagens de agrotóxicos e insumos no posto de recebimento de Valinhos**

Atualmente o posto conta com 01 funcionário, Rogério, responsável pelo gerenciamento e manejo dos resíduos agrossilvopastoris no posto. O PREA recebe RA dos municípios que compõe a Região Metropolitana de Campinas e funciona de segunda a sexta-feira.

Os RA têm como destino a Central de Recebimento Piedade, a Central tem capacidade para processar até 10 toneladas de embalagens por mês e atende cerca de 20 municípios da região que são prensados e reciclados. As embalagens recebidas podem ter dois destinos finais: reciclagem ou incineração, sendo que 87% do volume são recicladas pelas oito empresas parceiras do instituto, localizadas em várias regiões brasileiras.

### ***7.15 RESÍDUO SÓLIDOS DE MINERAÇÃO***

Os resíduos de mineração não são gerados de forma expressiva no município. As atividades de mineração são basicamente aquelas que servem para fornecimentos de insumos para construção civil, como as pedreiras. Portanto, não convém aqui dissertar de forma mais aprofundada sobre este tipo de resíduo.

### ***7.16 RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS - RE***

Alguns resíduos sólidos necessitam de um tratamento especial dada a sua alta capacidade de gerar dano ao meio ambiente e/ou à população. Dentre alguns tipos destes resíduos estão os pneus, lâmpadas fluorescentes, pilhas, baterias, etc.

Um dos componentes presentes nestes resíduos especiais é o mercúrio, utilizado na produção de lâmpadas fluorescentes, por exemplo, e que é altamente tóxico a baixas concentrações e o seu acúmulo na cadeia alimentar pode ocasionar efeitos crônicos e danos





ao cérebro. Outro material bastante utilizado nesses tipos de resíduos é o chumbo, presente em pilhas e baterias e que dada intoxicação por este material, é possível que haja danos no sistema nervoso central. Por isso é importante que estes resíduos sejam manejados de uma forma bastante cautelosa e com segurança, a fim de evitar tanto problemas ambientais quanto de saúde.

A aprovação da Lei 12.305/10 tem como um dos objetivos a implementação da logística reversa, que visa viabilizar a coleta e restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para que estes deem um destino final ambientalmente adequado aos seus produtos; Deve-se reduzir a quantidade destes resíduos especiais que acabam tendo seu destino final realizado de uma maneira ambientalmente inadequada.

A seguir são descritos os principais produtos que quando perdem sua capacidade de utilização passam a ser classificados como resíduos especiais e as atividades adotadas pelo município em relação ao acondicionamento, manuseio, transporte, tratamento e destino final desses resíduos.

#### 7.16.1 PNEUMÁTICOS

A gestão de pneumáticos no município de Valinhos é basicamente voltada ao setor privado, neste sentido a Secretaria de Serviços Urbanos indica que os pneus sem utilidades devem ser encaminhados às lojas revendedoras ou às borracharias da cidade.

A empresa Mazola Logística & Reciclagem (Figura 7.101), certificada pela ISO 9001:2008 e pela ISSO 14.001:2004, é referência no setor de reciclagem deste resíduo no município. Desde 1991, a empresa estruturou-se focada na necessidade ambiental da indústria Dpaschoal, desenvolvendo seu sistema de gestão ambiental, e ampliou suas ações sobre demais empresas.



Figura 7.101 – Logomarca da empresa Mazola Logística & Reciclagem

A Mazola insere-se no gerenciamento de pneumáticos em Valinhos quando estes



resíduos são deixados em autocentros e recapagens, de onde são transportados por equipe de coleta vinculada a ela até sua unidade centralizadora. Lá, os pneus são descarregados, contabilizados, triados e armazenados de maneira segura. Após a sua triagem, os pneus inservíveis são destinados a recicladores homologados à empresa, como a Gerdau, a Votorantim, entre outras.

Por seu alto poder calorífico, hoje, grande parte desses pneus são co-processados nos fornos das cimenteiras como geradores de energia. Outras formas de destinação para pneus são: transformação da borracha em matéria prima para fabricação de novos produtos, utilização em asfalto, utilização de pneus para artesanato, solados de sapato, precintas para móveis, brinquedos e outros.

#### 7.16.2 PILHAS E BATERIAS

O município de Valinhos possui legislação específica para o manejo de pilhas e baterias. O decreto nº 6.854 regulamenta a Lei nº 4.110, de 12 de abril de 2007, que “dispõe sobre a obrigatoriedade do recolhimento de pilhas, baterias e congêneres, quando descarregadas”. O art. 2 desta lei estabelece seguinte:

*“As pilhas e baterias usadas, obsoletas ou imprestáveis, destituídas de valor econômico e consideradas lixo tóxico, que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio, níquel, lítio, zinco ou manganês, deverão ser entregues pelos respectivos usuários aos estabelecimentos que comercializem tais produtos, os quais as remeterão aos fabricantes, fornecedores, revendedores ou importadores, para disposição final ambientalmente adequada”.*

A prefeitura indica ao munícipe Entregar nas lojas revendedoras ou de assistência técnica autorizada. O município possui alguns pontos de coleta diferenciada de pilhas e baterias em PEVs nas agências do banco Real, supermercados credenciados e lojas cadastradas.

O Lions Clube de Valinhos criou uma campanha que visa dar um destino adequado a pilhas e baterias usadas. A Rigesa patrocina esse projeto desde 2008. O projeto consiste em recolher e dar um destino adequado às pilhas e baterias usadas, que não devem ser descartadas em lixo comum.

O "Projeto Leão Caça-Pilhas" espalhou pontos de coleta de pilhas e baterias usadas pelo comércio por vários pontos da cidade. Existem cerca de 350 coletores espalhados. Os



mini-coletores custam R\$ 5 e podem ser adquiridos na sede da Associação Comercial (rua Itália, 50) ou no Lions Clube de Valinhos (rua Mato Grosso, 612). Mensalmente os Leões esvaziam os mini-coletores e seu conteúdo é encaminhado à Suzaquim.



Figura 7.102 - Mini-coletores "Projeto Leão Caça-Pilhas"

O projeto conta com o apoio da empresa Rigesa, da Associação Comercial de Valinhos e da prefeitura.

#### 7.16.2.1 SUZAQUIM

O Brasil apresenta números ínfimos de reciclagem de pilhas e baterias. Há uma única empresa que realiza o processo de reciclagem de pilhas e baterias no país, a Suzaquim, situada no município de Suzano, a cerca de 150 km do município de Valinhos. Só em 2008, a empresa reciclou aproximadamente 6 milhões de pilhas e baterias.



Figura 7.103 - Logomarca SUZAQUIM

O processo realizado pela Suzaquim tem início com o descarregamento, seleção e separação dos produtos que tenham alguma semelhança de matéria-prima, dentre as pilhas e baterias. Após esta primeira etapa, as pilhas e baterias são cortadas (vide Figura 7.104), para que seja feita então a separação da carcaça da pilha (em geral é feita de plástico) dos outros materiais, que são enviados para empresas que reciclem estes outros materiais.



**Figura 7.104 – Pilhas em processo de corte para separação dos materiais**

Em um próximo momento, as pilhas são moídas e há uma nova separação dentre os materiais, como o aço, que também é enviado para outras empresas recicladoras. E a partir da moagem, surge então o pó químico. Este pó passa então por várias reações químicas e pode formar diferentes compostos químicos, formando um novo produto que será revendido de acordo com a necessidade do mercado.

A próxima etapa é a de filtragem e prensagem, onde é feita uma nova separação, desta vez entre líquidos e sólidos, e os elementos sólidos são então aquecidos no calcinador, como pode ser visto na Figura 7.105. Após o calcinador, o produto condensado passa por uma nova moagem e por fim, são obtidos então sais e óxidos metálicos usados por indústrias de tintas, cerâmicas e outros tipos de produtos químicos, conforme ilustra a Figura 7.106.



**Figura 7.105 – Calcinador para aquecimento dos elementos sólidos, da empresa Suzaquim**

Por fim, cabe citar que a Suzaquim também realiza um tratamento de efluentes e de gases para que o processo de pilhas e baterias não gere novos passíveis ambientais.



**Figura 7.106 – Possíveis produtos finais da reciclagem de pilhas e baterias**

### 7.16.3 ÓLEO LUBRIFICANTE USADO OU CONTAMINADO

Com objetivo de evitar a poluição do solo, ar e água, o Conselho Nacional do Meio Ambiente publicou a Resolução nº 362/2005, regulando as atividades de coleta e recolhimento destes óleos lubrificantes. Esta resolução estabelece a gestão deste resíduo, criando obrigações e ações coordenadas para evitar a poluição ambiental.

Além da resolução CONAMA Nº 362, o município de Valinhos também possui legislação específica a respeito do manejo de óleos lubrificantes, através da Lei nº 4.162, de 27 de agosto de 2007, que dispõe sobre a destinação dos resíduos de óleos oriundos de residências e do comércio e dá outras providências, como multas aplicadas na forma do código de postura do município. O art. 1 da legislação municipal diz o seguinte:

*“É expressamente proibido o despejo de óleo, graxa e similares, oriundos de oficinas, estabelecimentos de troca ou lavagem de veículos, bem como de óleo comestível oriundo do comércio ou residência na rede de esgoto, no lixo, em cursos d’água ou diretamente no solo”.*

No Brasil, segundo informações do Ministério do Meio Ambiente (janeiro de 2011), com a proposta da logística reversa presente no PNRS, já chega a 36% a percentagem do óleo lubrificante ou contaminado que vem sendo coletado, entretanto, este percentual ainda é bastante desigual entre as regiões brasileiras.

Em Valinhos a empresa Rigesa, destina seus óleos lubrificantes utilizados para as empresas Lwart Lubrificantes e Brazão Lubrificantes, ambas licenciadas pela Agência Nacional do Petróleo (ANP) para realizarem o processo de rerrefino, licença esta que garante que as empresas realizam o processo de rerrefinamento de forma ambientalmente adequada.

### 7.16.4 ÓLEO DE COZINHA





Os procedimentos adotados pela Prefeitura Municipal de Valinhos, com relação à gestão de óleo de cozinha utilizados, concentram-se nas atribuições à Secretaria de Serviços Urbanos. A SSU ainda não possui um programa específico na área, assim sendo, a prática adotada está resumida em indicar aos moradores os postos, de caráter não municipal, de coleta destes resíduos.

Existem algumas iniciativas privadas e sociais na cidade que fazem a coleta de óleo de cozinha tanto para a produção de biodiesel quanto para a produção de sabão e similares. Uma dessas iniciativas é a rede de supermercados RUSSI, a qual incentiva a entrega voluntária de óleo em suas unidades em troca de R\$1,00 para cada 4 litros.

Em janeiro de 2011, na 62ª Festa do Figo e na 17ª Expogoiaba, a Pastoral da Ecologia, da Igreja Beato José de Anchieta do bairro Bom Retiro, em parceria com a Secretaria da Saúde, Divisão de Vigilância Sanitária, realizou a coleta de óleo usado em frituras nas barracas de produtos alimentícios do evento. Foram instalados galões de 50 litros nas proximidades das barracas. Todo o material arrecadado foi destinado à Cooperativa Remodela de Campinas-SP, que utiliza o óleo para a fabricação de biodiesel.

Destaca-se ainda que o óleo utilizado nas residências, se armazenadas adequadamente em garrafas Pets, podem ser entregues no secretariado paroquial da Igreja Beato José de Anchieta, localizada na Rua Luiz Bissoto, 765, bairro Bom Retiro, de segunda a sexta-feira, das 8 às 17 horas, e aos sábados, das 8 às 12 horas.

No âmbito social, a Empresa RIGESA desenvolveu o Projeto “Óleo Usado”, um projeto político-pedagógico que vem consolidando novos valores para a questão ambiental sobre estudantes da rede municipal. Este projeto, dentre outras propostas, criou na Escola Municipal Antônio Mamoni um centro permanente de coleta de óleo usado pela população, que em 2010 coletou 50 litros de óleo usado trazido pelos pais. A renda da venda deste material às empresas de reciclagem reverteu-se integralmente à Associação de Pais e Mestres da escola.

No que diz respeito à reciclagem de óleo, o município de Valinhos não possui uma empresa voltada apenas a este ramo de atividade. O que pode ser encontrado em substituição a esta deficiência são iniciativas privadas cadastradas nos municípios fronteiriços a Valinhos, por exemplo, localiza-se na cidade de Campinas-SP, a Óleo Campinas, empresa que presta serviços de coleta e destinação final de óleo vegetal e animal.

Outro aspecto importante que vem sendo discutido é a instalação de uma usina de



biodiesel na cidade, ideia que apresentou bons resultados no município de Vinhedo, ao lado de Valinhos.

De maneira geral a gestão deste resíduo é realizada no município de Valinhos, porém em ações isoladas ou privadas. Concretizar medidas públicas constantes a respeito do assunto é algo a ser oficialmente discutido e implantado na cidade.

#### 7.16.5 LÂMPADAS

A Lei nº 10.888, do Estado de São Paulo, dispõe sobre o descarte final de produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano que contenham metais pesados e dá outras providências. Para fins do cumprimento desta lei, entende-se por produtos potencialmente perigosos do resíduo urbano, pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e frascos de aerossóis em geral.

De maneira geral, o município de Valinhos não possui postos de entrega voluntária (PEV) de materiais seletivos disponibilizados pela prefeitura à população, entretanto nas dependências da Secretaria de Limpeza Urbana há um coletor para armazenamento de lâmpadas fluorescentes usadas (Figura 5.26).



Figura 7.107 – Coletores de lâmpadas usadas

A existência do coletor de lâmpadas usadas nas dependências da SSU não é divulgada a população, porém os grandes geradores (hotéis, empresas, escolas, etc.) sabem da existência do coletor e onde destinar esses resíduos. O serviço de manejo desses resíduos realizado pela SSU não é cobrado do gerador. Quando o PEV atinge um volume de lâmpadas consideráveis, a Corpus coleta e encaminha os resíduos para tratamento em empresa especializada e posteriormente repassa o valor para a SSU.

Em 2010 o valor cobrado pela coleta, transporte, descontaminação e



descaracterização das lâmpadas contendoras de metais pesados era de R\$1,90 por lâmpada, de acordo com dados enviados pela Corpus.

### 7.16.6 ELETROELETRÔNICOS

Os equipamentos elétricos e eletrônicos são todos aqueles aparelhos que usamos diariamente em nossas casas e nas empresas que necessitam de correntes elétricas ou campos eletromagnéticos para o seu funcionamento, incluindo todos os componentes necessários para o seu pleno funcionamento. Abrange desde os pequenos eletrodomésticos, eletrodomésticos linha branca aos mais diversos eletroeletrônicos. A diretiva da União Européia – Diretiva 2002/96/CE, de janeiro de 2003, divide esses equipamentos em dez categorias:

Nº	Categoria	Exemplos
1	Grandes eletrodomésticos	Geladeiras, máquinas de lavar roupa e louça, fogões, microondas.
2	Pequenos eletrodomésticos	Aspiradores, torradeiras, facas elétricas, secadores de cabelo.
3	Equipamentos de informática e de telecomunicações	Computadores, laptop, impressoras, telefones celulares, telefones.
4	Equipamentos de consumo	Aparelhos de televisão, aparelhos DVD, vídeos.
5	Equipamentos de iluminação	Lâmpadas fluorescentes
6	Ferramentas elétricas e eletrônicas (com exceção de ferramentas industriais fixas de grandes dimensões)	Serras, máquinas de costura, ferramentas de cortar grama.
7	Brinquedos e equipamentos de esporte e lazer	Jogos de vídeo, caça-níqueis, equipamentos esportivos.
8	Aparelhos médicos (com exceção de todos os produtos implantados e infectados)	Equipamentos de medicina nuclear, radioterapia, cardiologia, diálise.
9	Instrumento de monitoramento e controle	Termostatos, detectores de fumo.
10	Distribuidores automáticos	Distribuidores automáticos de dinheiro, bebidas, produtos sólidos.

Fonte: Adaptado do Anexo I A, Parlamento Europeu (2003b).

A figura abaixo demonstra os materiais básicos usados na manufatura de equipamentos eletrônicos.

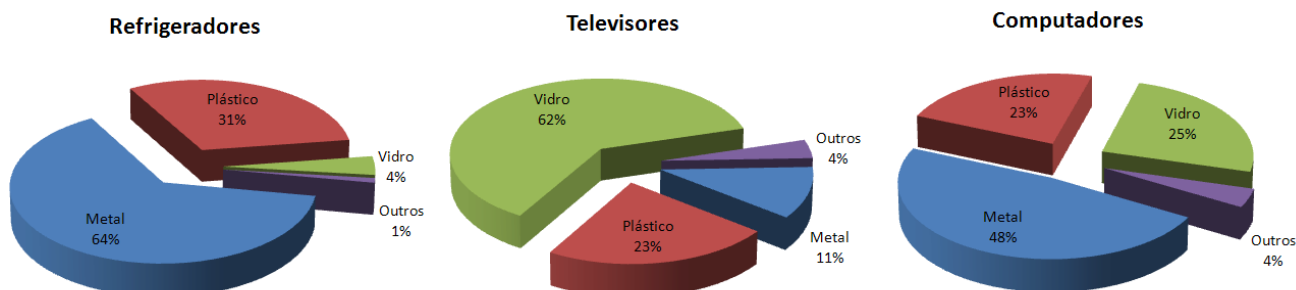


Figura 7.108 - Composição dos materiais usados em Equipamentos Eletônicos

Fonte: Kang e Shoenung (2005).

O gráfico abaixo mostra a percentagem que cada tipo de equipamento representa na composição do lixo eletrônico mundial com base em dados de 2006.

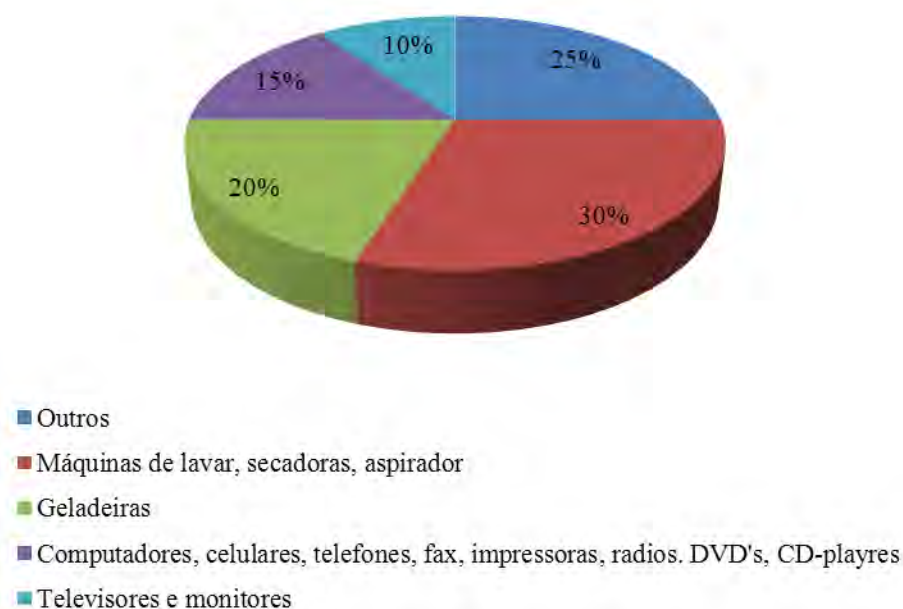


Figura 7.109 – Composição do lixo eletrônico mundial

O Estado de São Paulo destaca-se no gerenciamento deste resíduo através de ferramentas que facilitam a correta disposição do mesmo, uma delas é a página na internet [e-lixo.org](http://e-lixo.org), onde está disponível gratuitamente o serviço “e-lixo maps”.

O projeto “e-lixo maps”, uma parceria entre a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo e o Instituto Sergio Motta, permite o acesso das pessoas aos locais que coletam e/ou reciclam o “e-lixo”. No site, inserindo o CEP (Código de Endereçamento Postal) e o tipo de lixo tecnológico que se precisa descartar, é possível encontrar todos os locais mais próximos de sua residência que recebem e reciclam a espécie de resíduo eletrônico.

O município de Valinhos não possui um ponto de coleta ou um programa específico



para o manejo dos resíduos eletroeletrônicos e seus componentes, o que facilita a disposição inadequada desses resíduos e o amontoamento dessas sucatas dentro das casas e organizações, o que de certa forma se torna um incômodo.

### **7.17 UNIDADES OPERACIONAIS**

Neste item serão discutidas as unidades operacionais destinadas ao gerenciamento de resíduos sólidos existentes atualmente no município. No prognóstico será discutida a possibilidade de implantação de novas alternativas de estruturas que o município de Valinhos poderá adotar, buscando o contínuo desenvolvimento sustentável .

#### **7.17.1 POSTOS DE ENTREGA VOLUNTARIA – PEV’S**

Dentre os modelos de coleta seletiva, acrescidos à coleta porta-a-porta e às cooperativas, geralmente estão os Pontos de Entrega Voluntária (PEV), estes são locais disponíveis para recepção, triagem, acondicionamento temporário e adequado de resíduos, para o posterior encaminhamento até a sua disposição final ambientalmente adequada. Estes locais são criados para facilitar o gerenciamento do material seletivo (plástico, papel, vidro e metal) e de outros resíduos, onde o usuário conta com coletores em diversos pontos da cidade. Estes pontos, se adequadamente projetados, podem inclusive receber resíduos de construção civil, podas, entre outros, exigindo assim áreas maiores e caçambas próprias para cada tipo de material.

De maneira geral, o município de Valinhos não possui postos de entrega voluntária (PEV) de materiais seletivos disponibilizados pela prefeitura à população, entretanto nas dependências da Secretaria de Limpeza Urbana há um coletor para armazenamento de lâmpadas fluorescentes usadas (Figura 7.110). Cogitou-se em fazer um PEV no bairro de São Marcos, além de um único container com compartimentos projetados para coletar recicláveis: no CLT (Centro de Lazer do Trabalhador).





**Figura 7.110 – Coletor de Lâmpadas usadas**

Destaca-se que, apesar do município não possuir ainda outros PEVs espalhados pela cidade, a Corpus de acordo com seu contrato feito com a prefeitura estaria obrigada a dispor no mínimo 28 PEVs tipo *cycleas* (Figura 7.111) ou similar com capacidade de 2.500L em praças, condomínios, órgãos públicos, bolsões e áreas de grande circulação de pessoas, de acordo com o disposto em contrato.



**Figura 7.111 - PEVs tipo *cycleas***

#### 7.17.2 ESTAÇÃO DE TRANSBORDO

O município de Valinhos não possui estação de transbordo de resíduos. Atualmente os resíduos coletados são transportados até seu destino final assim que a capacidade do veículo coletor fique esgotada e faz a descarga dos resíduos coletados. Após a descarga, o caminhão coletor retorna e continua a coleta, fazendo quantas viagens forem necessárias.

Os resíduos coletados tem como destino final o aterro sanitário da ESTRE, localizado em Paulínea – SP. A distância média entre o centro de Valinhos e o Aterro da



ESTRE em Paulínea é de aproximadamente 40 km. Soma-se a esse valor mais 10 km de margem, devido a alguns pontos de coleta mais ao sul do município é possível notar que é uma distância considerável, que encarece o custo do transporte dos resíduos.

Alguns autores, especialistas em gestão de resíduos sólidos, sugerem que até 25 km de distância entre o município e o aterro é viável para a não utilização de estação de transbordo de resíduos.

A implantação de uma estação de transbordo em Valinhos poderia reduzir os custos de transporte dos resíduos até o aterro sanitário, devido a maior capacidade volumétrica das carretas. Porém, apesar de o município possuir projeto de estação de transbordo, não há interesse da prefeitura de implantação desse sistema por falta de área disponível para instalação da estação.

### 7.17.3 UNIDADE DE COMPOSTAGEM

O município de Valinhos não possui unidades de tratamento de resíduos orgânicos por compostagem.

Os resíduos orgânicos que são coletados pela coleta de resíduos domiciliares tem como destino final o aterro sanitário da empresa ESTRE, onde não passam por nenhum processo de separação, ou seja, os resíduos orgânicos são aterrados como resíduos domiciliares, sendo utilizados como biomassa para produção de gases por bactérias aeróbias e anaeróbias.

Apesar do município não possuir uma usina de compostagem em grande escala, dando desta forma um destino final adequado para os resíduos orgânicos gerados no município, uma vez por mês um caminhão da prefeitura recolhe os resíduos de poda do Bairro Country Clube e leva para uma área cedida pela prefeitura municipal, localizada no próprio bairro, onde a associação do bairro fica encarregada de realizar a compostagem do material recolhido.

O bairro possui várias chácaras, bastante resíduos de poda são gerados além de que o próprio bairro já poderia suprir a possível demanda para utilização do composto produzido. A realização da compostagem no Bairro Country Clube é uma parceria entre a prefeitura, DAEV e Associação do bairro, parceria esta firmada por ocasião da obra de ampliação do sistema de abastecimento de água do bairro.

Entretanto foi constatado que a compostagem vem sendo realizada de maneira errônea, causando insatisfação em muitos moradores. Pode se dizer que isso vem



ocorrendo devido à falta de acompanhamento técnico por uma pessoa especializada nesta área, para acompanhar todos os processos necessários para se realizar a compostagem corretamente.

Por meio de uma moção de apelo ao presidente da Assembléia Legislativa e demais autoridades, o presidente da Câmara de Valinhos, solicitou verbas estaduais para instalação de uma usina de material orgânico em Valinhos, que possa atender os agricultores das cidades da Região Metropolitana de Campinas. De acordo com o presidente, por meio desta atividade, muitos agricultores serão beneficiados com o uso de adubos produzidos pela usina. A moção, também, será encaminhada ao Secretário Estadual da Agricultura e Abastecimento, e ao Secretário do Meio Ambiente.

### **7.18 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Atualmente Valinhos apresenta 7% do seu território com cobertura vegetal. Esta cobertura é composta por remanescentes de Mata Atlântica, além de áreas consideradas de proteção permanente (denominadas APP). Somadas a estas áreas, Valinhos possui duas unidades de conservação estaduais de elevada importância ecológica. São elas: o Parque Estadual “Assessoria da Reforma Agrária” (ARA) com uma área de 64,30 hectares e a Estação Ecológica de Valinhos (EEV) abrangendo uma área de 16,94 hectares. A área dessas duas unidades de vegetação soma 0,8 km<sup>2</sup>.

O Secretário da Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente disse em uma entrevista que Valinhos não tem interesse em instalar um novo aterro, quer seja de inertes ou sanitário, pois somando as áreas de proteção e conservação com a área atualmente ocupada, o município não possui área suficiente para instalação.

Outra alternativa discutida pelo secretário foi a da instalação de um incinerador de lixo no município, no entanto devido aos problemas com a vizinhança o município não tem mais interesse na implantação do mesmo.

O destino final dos resíduos sólidos atualmente gerados e coletados no município é o aterro sanitário da Estre Ambiental no município de Paulínia, a seguir mais detalhes.

#### **7.18.1 ÍNDICE DE QUALIDADE DE ATERRO DE RESÍDUOS - IQR**

A CETESB, através do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, fornece anualmente uma avaliação dos aterros sanitários do Estado de São Paulo expressa



pelo Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR), o qual reflete as condições em que se encontram os sistemas de disposição e tratamento de resíduos sólidos domiciliares em operação.

Para obtenção do IQR os aterros em operação são inspecionados periodicamente pelos técnicos da CETESB. Questionários padrão são aplicados, relativos às suas características locais (A), estruturais (B) e operacionais (C). As pontuações variam de 0 a 10 e cada item das características acima mencionadas tem um peso de acordo com a avaliação.

Reunidas as informações, apura-se o IQR, cuja equação que o define e dada por:

$$IQR = (A + B + C)/13$$

- Onde:
- A - Somatório das características locais avaliadas pelos respectivos pesos
  - B - Somatório das características da infraestrutura avaliadas pelos respectivos pesos
  - C - Somatório das características operacionais avaliadas pelos respectivos pesos

Em função do IQR, as instalações são enquadradas em três faixas:

- ✓ Inadequada ( $0 \leq IQR \leq 6$ );
- ✓ Controlada ( $6,1 \leq IQR \leq 8$ );
- ✓ Adequada ( $8,1 \leq IQR \leq 10$ ).

A evolução dos índices obtidos pelo Aterro Sanitário Municipal de Valinhos entre os anos 1997 e 2008 são apresentados na Tabela 7.37.

**Tabela 7.37 – IQR para o Aterro Sanitário Municipal de Valinhos entre 1997 e 2004**

Ano	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
IQR	9	8,8	8,5	8,3	8,7	8	7,5	6,9

Fonte Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, CETESB (2008).

Verifica-se que os IQRs para o aterro foram enquadrados como condição adequada até o ano de 2002, havendo nos últimos dois anos de operação (2003 e 2004) uma redução dos valores com o enquadramento de condição controlada, indicando uma queda na qualidade da operação do aterro sanitário e ocasionando danos e passíveis ambientais na região.

A partir do ano de 2005 a disposição final dos resíduos coletados no município passou a ser feita no aterro Sanitário da ESTRE no município de Paulínia. Nota-se na tabela a seguir que após essa mudança o IQR do município aumentou significativamente.

**Tabela 7.38 - IQR relativo ao município de Valinhos entre 2005 e 2008**

Ano	2005	2006	2007	2008
IQR	9,6	9,6	9,6	9,6

Fonte Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, CETESB (2008).

Atualmente o antigo aterro sanitário possui alguns obstáculos que vem atravancando o processo de encerramento do mesmo, isso devido a um passivo ambiental ocorrido nesta área que será discutido nos próximos capítulos.

## 7.18.2 ANTIGOS LIXÕES E ATERRO SANITÁRIO E DE INERTES

O município de Valinhos, ao longo de seus anos, já abrigou algumas áreas de disposição final de resíduos, entre elas um lixão municipal já desativado, da mesma forma um aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos e um aterro de materiais inertes.

### 7.18.2.1 LIXÃO

As informações referentes ao lixão são escassas nos meios públicos e os dados repassados são limitantes para a elaboração de um diagnóstico preciso. Sabe-se apenas que hoje uma dessas áreas de disposição era o atual Parque Municipal "Monsenhor Bruno Nardini" (Figura 7.112) que abriga a Festa do Figo e a Expogoiaba, evento de grande repercussão no município. A seguir, algumas informações sobre o aterro sanitário e o aterro de inertes existente no município;



**Figura 7.112 - Parque Municipal Monsenhor Bruno Nardini**





### 7.18.2.2 ENCERRAMENTO DO ATERRO SANITÁRIO MUNICIPAL

O antigo Aterro Sanitário de Valinhos está localizado no Bairro Contendas, às margens da Rodovia Dom Pedro I.(Figura 7.113). A área encontra-se na bacia hidrográfica do Rio Piracicaba distando 300 m do Rio Atibaia, classificado como Classe 2 e caracterizado como principal corpo receptor de efluentes tratados do aterro.



**Figura 7.113 - Aterro Sanitário de Valinhos**

Ao longo de vinte anos de operação – com o auxílio das informações contidas na planta planialtimétrica do terreno original em comparação à geometria encontrada por levantamento topográfico atual – calcula-se que o volume total de resíduos dispostos no local, através da integração das áreas das seções, chega a um valor estimado de 465.000 m<sup>3</sup>.

A Figura 7.114 apresenta a entrada do aterro, a sua área de disposição final e as lagoas utilizadas no tratamento de chorume.



**Figura 7.114 – Aterro sanitário municipal encerrado**

O aterro entrou em operação em 1984 através de projeto desenvolvido pela



CETESB, que objetivou a disposição dos resíduos sólidos domiciliares de Valinhos, além de atender às diversas empresas do município no recebimento de resíduos sólidos industriais classificados como não perigosos ou inertes. Neste projeto estavam previstas duas etapas de desenvolvimento do aterro, com uma estimativa de vida útil até meados de 1998. No entanto, naquele ano o aterro apresentava situação de saturação já da sua 5ª etapa de disposição, iniciando, com autorização da CETESB, o processo de concretização da 6ª e última etapa do projeto, entrando em operação em setembro daquele ano.

A partir de então foram verificadas inúmeras solicitações, por parte da CETESB, de um plano de encerramento para a área, pois o aterro não tinha mais condições de receber as 1.800 toneladas do material coletadas mensalmente na época. Foi quando no ano 2000, através de uma gestão mais intensa para o encerramento do aterro, foram emitidos diversos autos de infração e penalidades de multa impostas à Prefeitura de Valinhos, em função da falta de justificativas técnicas ao descumprimento das solicitações formuladas.

Por fim, em dezembro de 2004, através de ofício emitido pela CETESB solicitando a formulação de um plano de encerramento do aterro, a Prefeitura Municipal de Valinhos, através da empresa UMWELT Consultoria, concretizou tal documento em 2006.

O plano foi estruturado com uma série de dados levantados que permitiram a elaboração do projeto de geometria final, o estudo de estabilidade das células, a elaboração do plano de monitoramento de estabilidade do aterro, elaboração do plano de monitoramento das águas superficiais e subterrâneas, elaboração do plano de monitoramento de líquidos percolados, entre outras ações.

A necessidade da aquisição destes dados foi evidenciada quando no ano de 2004 o aterro adquiriu seu pior enquadramento pelo Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR = 6,9) emitido pela CETESB.

Atualmente o monitoramento de algumas variáveis do antigo aterro sanitário vem sendo feito pela empresa Ecosystem que encaminha relatórios periódicos para a prefeitura.

### *7.18.2.3 ENCERRAMENTO DO ATERRO DE RESÍDUOS SÓLIDOS INERTES*

O aterro de materiais inertes do município de Valinhos operou entre 2005 e 2008, recebendo resíduos sólidos inertes provenientes de obras de construção civil realizadas pelo poder público e por particulares no município. A Figura 7.115 apresenta o aterro já encerrado.



**Figura 7.115 – Aterro de inertes encerrado**

A área de disposição final está localizada na Rua Maria de Lourdes Rodriguez de Souza, no Bairro Fonte Sonia, abrangendo uma área total de 15.636 m<sup>2</sup>, sendo cerca de 11.500 m<sup>2</sup> utilizados para disposição final. A área é circunvizinhada por propriedades rurais e casas residenciais (Figura 7.116).



**Figura 7.116 – Residências próximo ao aterro de inertes**

Regionalmente, o aterro de inertes encontra-se inserido na área de influência da Sub-bacia do Rio Atibaia, contribuinte direto do rio Piracicaba, pertencente à Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHI 5.

Visando o atendimento às solicitações emitidas pela CETESB, elaborou-se após o ano de 2008 o Plano de Encerramento do Aterro de Resíduos Sólidos Inertes do município de Valinhos para que o encerramento fosse realizado de forma adequada no ponto de vista técnico e ambiental, sendo realizadas obras para definição da geometria final do aterro, como definição de bermas e taludes, sistemas de drenagem e proteção superficial.

Em entrevista feita com o Secretário da Secretaria do Planejamento e Meio



Ambiente, o interesse da prefeitura era de estar liberando uma parte da área superior do antigo aterro para loteamento, no entanto não foi possível o licenciamento, futuramente pensa-se em fazer uma praça no local, sendo que já existe um projeto que contempla essa futura área de lazer.

### 7.18.3 PASSIVOS AMBIENTAIS

Dentre os passivos ambientais relacionados com os resíduos sólidos existentes no município Valinhos, pode-se destacar uma área órfã contaminada dentro do antigo Aterro Sanitário Municipal. Área contaminada cujos responsáveis pela disposição até o momento não foram identificados ou individualizados.

Sabe-se que a área do antigo aterro sanitário era uma fazenda. Antigamente nessa área também foram depositados resíduos sólidos industriais e com a posterior compra da área pelo município iniciou-se a deposição de resíduos provenientes da coleta domiciliar.

O não monitoramento adequado do antigo aterro sanitário nas primeiras etapas, os problemas no tratamento de lixiviados e gases provenientes da decomposição dos resíduos, a disposição inadequada de resíduos industriais durante a implantação do aterro sem a utilização de membranas geotextil, possibilitaram a fuga e percolação de contaminantes pela camada de base do aterro, conseqüentemente contaminando um corpo d'água próximo, o solo e as águas subterrâneas do entorno desta área.

Certa morosidade vem ocorrendo devido a um processo judicial que está em andamento entre, a Prefeitura Municipal de Valinhos e as empresas que também depositaram resíduos nesta área órfã, para definir a parte de responsabilidade de cada um sobre os passivos ambientais provocados. A maior questão é o quanto cada empresa vai contribuir para o plano de encerramento como também para recuperação desta área localizada no antigo aterro sanitário municipal já encerrado e discutido no item 7.18.2.2.

### 7.18.4 DISPOSIÇÃO IRREGULAR

A disposição inadequada de resíduos sólidos tem como consequência impactos ambientais negativos. Este quadro gera, inevitavelmente, diversos malefícios, dos quais, do ponto de vista sanitário, destacamos a proliferação de micro e macro-vetores, transmissores de doenças, tais como: moscas, mosquitos, baratas, ratos, etc. A liberação de toxinas a partir da queima indevida do lixo, e de líquidos contaminantes oriundos da decomposição





da matéria orgânica presente nestes resíduos, também é outro problema ambiental.

Dentre os resíduos que são dispostos inadequadamente pode-se destacar os RCC e os RV. Nas visitas técnicas realizadas ao município de Valinhos foram registrados vários pontos de disposição inadequada de resíduos (Figura 7.117), como em terrenos baldios, vias públicas, passeios, etc.



**Figura 7.117 - Disposição irregular**

Segundo informações levantadas pela SSU existem alguns pontos mais críticos de descartes irregulares de resíduos sólidos:

- ✓ Jardim São Marcos: Rua Dois; Rua Cinco; Estrada Velha – Valinhos/Campinas.
- ✓ Jardim São Luiz: Divisa de município Valinhos/Campinas.
- ✓ Jardim Santa Eliza: Rua Rosa Belmiro Ramos.
- ✓ Rua Vice-Prefeito Anézio Capovilla.
- ✓ Bom Retiro – Entorno do campo de futebol.
- ✓ Jardim Vila União – na margem do córrego.
- ✓ Morado do Sol – Nas Áreas Verdes do Bairro.
- ✓ Rodovia Andradas – Valinhos / Vinhedo na paralela da rodovia.
- ✓ Ponto localizado atrás do Hospital Santo Casa de Valinhos.

Em entrevista com o Diretor de Limpeza Urbana foi informado que ocorre com frequência a queima ilegal de materiais no município.

#### 7.18.5 ATERRO SANITÁRIO DA ESTRE

Atualmente a solução encontrada pelo município de Valinhos para a disposição final adequada de seus resíduos é o Aterro Sanitário da ESTRE, localizado no município de Paulínia-SP (Figura 7.118). Apesar de ser mais custoso para o município é a única





opção que o município encontra até o presente momento.



**Figura 7.118 – Vista superior do Aterro Sanitário da ESTRE em Paulínia – SP**

A equipe técnica da Sanetal Engenharia realizou uma visita ao Aterro Sanitário da Estre Ambiental S.A. para avaliação e obtenção de maiores informações sobre o mesmo.

O aterro conta com a Licença Ambiental Prévia e de Instalação para ampliar a atual área de operação. A área final a ser ocupada pelo empreendimento totalizará aproximadamente 82,3 hectares, sendo a vida útil projetada de mais 25 anos, ou seja, até 2036.

O aterro da Estre é utilizado por 12 municípios da RMC, por 30 municípios e por 800 empresas do Estado de São Paulo no total e a tendência é que o número de municípios venha a crescer porque as demais cidades têm dificuldades de encontrar áreas para a deposição de resíduos sólidos.

A operação do aterro foi iniciada em maio de 2000, atualmente conta com 7 tratores de esteiras modelo D6, três escavadeiras hidráulicas, três pás carregadeiras, dois rolos compactadores (pé de carneiro), um trator agrícola, um caminhão comboio, um caminhão pipa, seis caminhões basculantes e uma unidade móvel de apoio para limpeza dos acessos.

Em relação aos funcionários o aterro conta com três engenheiros, três encarregados de terraplenagem, e por volta de 80 colaboradores nas mais diversas funções.

O aterro possui sistema proteção ambiental constituído por manta de PEAD 2 mm de espessura, sistema de captação e queima de gás para obtenção de créditos de carbono, com meta de futura geração de energia a partir do gás gerado pelos resíduos, sistema de coleta de lixiviados (Figura 7.120) e sistema de drenagem (Figura 7.121).



**Figura 7.119 - Sistema de captação e queima de gás**

O lixiviado proveniente da decomposição dos resíduos é armazenado em reservatórios e são conseqüentemente transportados por caminhão até uma unidade de tratamento localizada em Jundiaí – SP. Este procedimento é utilizado devido ao fato de o corpo receptor situado próximo ao aterro não suportar a carga de poluentes proveniente do lixiviado, mesmo se passasse por tratamento em uma estação no próprio aterro sanitário.



**Figura 7.120 – Coleta, armazenamento e transporte de lixiviado**

O aterro sanitário possui sistemas de monitoramento ambiental constituído por 11 poços de monitoramento de águas subterrâneas, quatro pontos de coleta de águas superficiais, monitoramento geotécnico, monitoramento de gases e monitoramento de fauna. O aterro sanitário da ESTRE é certificado pela ISO 14.001.



**Figura 7.121 – Sistema de drenagem de águas pluviais e monitoramento ambiental**

O aterro foi confeccionado com taludes com inclinação 1:2 (Figura 7.122) e revestidos com grama para evitar problemas de erosão hídrica. Quanto à cobertura diária e final, o solo utilizado é proveniente de jazida própria da ESTRE, situada próxima ao local do aterro sanitário. O solo atende aos parâmetros de permeabilidade na ordem  $10^{-7}$  cm/s, evitando assim, a infiltração de águas pluviais que poderá contribuir para o aumento da vazão de lixiviado.



**Figura 7.122 – Aterro sanitário ESTRE taludes**

Os caminhões com resíduos sólidos coletados pela Corpus chegam ao aterro sanitário onde é realizada a pesagem do caminhão nas balanças na entrada do aterro. Esse valor é usado para cobrança da disposição final no aterro e controle de resíduos aportados no aterro sanitário.





**Figura 7.123 - Balança na entrada do Aterro Sanitário**

Os resíduos recicláveis provenientes da coleta seletiva em Valinhos atualmente tem como destinação final no centro de triagem situada no aterro sanitário da ESTRE, as atividades nesse centro de triagem são realizadas pela cooperativa Cooperlândia. Por um tempo uma parte desses recicláveis foram enviados para cooperativa Recoopera. A Figura 7.124 apresenta o centro de triagem da cooperativa presente no aterro.



**Figura 7.124 – Unidade de triagem de recicláveis cooperativa COOPERLÂNDIA**

O aterro sanitário da ESTRE possui uma unidade destinada ao gerenciamento de resíduos da construção civil. Seus equipamentos possibilitam a britagem com ajustes da granulação dos resíduos, adequando o produto final a diversas finalidades de aplicações. A Figura 7.125 apresenta alguns equipamentos utilizados nesta unidade.



**Figura 7.125 – Unidade de gerenciamento de RCC**

O aterro também conta com uma unidade destinada à educação ambiental, na qual é frequentada pelas escolas do município e cidades vizinhas. A Figura 7.126 apresenta uma maquete do aterro utilizada para fins de educação ambiental.



**Figura 7.126 – Maquete do aterro sanitário – Educação ambiental**

O empreendimento da ESTRE Ambiental em Paulínia conta também com uma unidade de biorremediação de solos contaminados (processo que se utiliza de seres vivos, geralmente microorganismos, para recuperar matéria contaminada, através da degradação de seus componentes tóxicos), o procedimento pode transformar solos classe I em classes IIA ou IIB. A Biorremediação é realizada no CGR Paulínia, licenciado e preparado para receber este tipo de solo.

### ***7.19 PROGRAMAS E PROJETOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL RELATIVO AOS RESÍDUOS SÓLIDOS***

Dentro das ações desenvolvidas dentro do município de Valinhos alguns programas e projetos discursam sobre ações voltadas aos resíduos sólidos, destacam-se o programa “Valinhos, Cidade Sustentável”, o projeto “lixo consciente, uma ideia reciclável” e o





programa “Sucata que Nada!” discutidos a seguir.

#### 7.19.1 PROGRAMAS

O principal programa que se destaca dentro da administração municipal de Valinhos sobre o manejo de resíduos sólidos é o programa “Valinhos, Cidade Saudável”, implantado no município em 2008 através da Lei Municipal nº 4266. Com esta lei a Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, com o apoio das demais Secretarias Municipais, passou a executar campanhas de esclarecimento para a população sobre a coleta de lixo, instalação de placas de sinalização dos coletores, instalação de lixeiras públicas, entre outras ações.

Dentre suas disposições este programa define os locais onde as ações serão desenvolvidas (escolas públicas e particulares), os padrões de acondicionamento dos resíduos comuns e recicláveis que os contribuintes devem obedecer, mas principalmente já estabelece que os recursos de comercialização do material reciclado devam ser direcionados ao Fundo Municipal específico, ainda não criado; o que por hora está sendo encaminhado ao Fundo Social da Solidariedade.

#### 7.19.2 PROJETOS

No que se refere aos projetos desenvolvidos em Valinhos, no ano de 2010 foi aprovada a Lei Municipal nº 4648 que institui o projeto “Lixo consciente, um ideia reciclável”, que tem finalidade educativa e visa colaborar com o fim da deposição incorreta de lixo orgânico e reciclável, bem como esclarecer à população a forma correta de armazenar o resíduo orgânico, o resíduo reciclável e seus respectivos horários de coleta.

Basicamente, a Prefeitura Municipal de Valinhos, por intermédio da Secretaria Municipal de Planejamento e Meio Ambiente, com esta lei, ficou responsável em elaborar campanhas institucionais educativas junto às Unidades de Ensino da Secretaria Municipal da Educação e junto à população em geral, visando prestar esclarecimentos quanto à forma correta de acondicionamento de resíduos orgânicos e resíduos recicláveis, maneira correta de postar o resíduo orgânico e o resíduo reciclável no passeio e seus respectivos horários.

Em visita realizada ao setor de educação ambiental da SPMA (Figura 7.127) discutiu-se sobre projetos de educação ambiental relacionado aos resíduos sólidos. A Secretaria desenvolveu um único projeto abordando o tema resíduos sólidos, o projeto



## SUCATA QUE NADA!



**Figura 7.127 – Visita à Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente – Educação Ambiental**

“SUCATA, QUE NADA!” é o nome do projeto de educação ambiental que foi realizado pela Prefeitura Municipal de Valinhos, por meio das Secretarias de Planejamento e Meio Ambiente e de Educação.

Trata-se de um evento que foi desenvolvido junto às escolas da rede municipal de ensino fundamental, no ano de 2008, no mês de maio, entre os dias 05 e 31, em comemoração ao Dia Mundial do Meio Ambiente, dia 5 de junho (Figura 7.129). O projeto ultrapassou as metas no ano de 2008, com mais de 9 toneladas de materiais recicláveis coletados pelos alunos das escolas de ensino fundamental do município durante o período do projeto.

Pautados essencialmente na construção de uma consciência ecológica e de sustentabilidade, foram realizadas gincanas voltada para a prática da separação, coleta e destinação ambientalmente adequada de materiais recicláveis gerados nos resíduos sólidos domiciliares.

Devido ao grande sucesso do “Sucata que Nada 2008”, em 2009, a segunda edição do projeto foi finalizada com 10 toneladas de material arrecadado, incluindo além de sucata, pela primeira vez óleo de cozinha. A terceira edição do projeto de educação ambiental "Sucata, que nada!", realizada em 2010, arrecadou sete toneladas de material reciclável e óleo de cozinha acondicionado em garrafas pet.

O "Sucata, que nada!" que pela terceira vez integra a participação de Valinhos no



programa estadual do Governo do Estado “Município Verde Azul”, no que se refere aos itens lixo mínimo e educação ambiental, contou ainda com a participação da Rigesa e Texpal.



Figura 7.128 – Jornal do município relatando sobre o projeto SUCATA QUE NADA!



Figura 7.129 – Projeto SUCATA QUE NADA!. Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos

As escolas campeãs são pontuadas pelo maior peso arrecadado de material reciclável e pelo volume do óleo de cozinha coletado, sendo considerado o número de alunos proporcional à quantidade de pontos. Foram premiadas as escolas que ficaram com a primeira, segunda, terceira, quarta e quinta colocações (Figura 7.130).





Figura 7.130 – Premiação das escolas campeãs. Fonte: Prefeitura Municipal de Valinhos



## 7.20 FISCALIZAÇÃO, INFRAÇÕES, MULTAS E PENALIDADES

Diversas são as redações legislativas que tratam sobre sanções, multas, penalidades e infrações referentes ao manejo de resíduos sólidos. Serão discutidos neste item os principais documentos, a nível Municipal, Estadual e Federal, que descrevem o assunto e fornecem amparo às Leis e aos Decretos mais específicos sobre o assunto.

### 7.20.1 DETERMINAÇÕES FEDERAIS

No nível Federal, a Política Nacional dos Resíduos Sólidos Lei nº 12.305/10 faz referência direta em seu artigo 51 sobre a Lei Federal nº 9.605/98:

**Art. 51.** Sem prejuízo da obrigação de, independentemente da existência de culpa, reparar os danos causados, a ação ou omissão das pessoas físicas ou jurídicas que importe inobservância aos preceitos desta Lei (PNRS) ou de seu regulamento sujeita os infratores às sanções previstas em lei, em especial às fixadas na Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que “dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências”, e em seu regulamento.

Neste sentido, todo o conteúdo redigido na PNRS está amparado por Lei específica que assegura o seu cumprimento, através de penalidades impostas sobre o manejo inadequado de resíduos sólidos, especificamente.

### 7.20.2 DETERMINAÇÕES MUNICIPAIS

A nível municipal através da Lei municipal nº 2.953/96 (Código de Posturas do município de Valinhos) são instituídas as infrações e penalidades decorrentes da desobediência ou da inobservância de suas disposições e das demais normas a ela pertinentes, que a suplemente ou a regulamente. Se não obedecidas às obrigações contidas no todo do documento, mais especificamente àquelas referidas ao manejo de resíduos sólidos, os infratores poderão receber as seguintes penas:

- ✓ Advertência;
- ✓ Multas variáveis;
- ✓ Interdição total ou parcial de equipamentos e estabelecimentos;
- ✓ Apreensão de mercadorias ou equipamentos e/ou inutilização de produtos;
- ✓ Cassação de licença;





- ✓ Embargo de obra ou paralisação de serviço; e,
- ✓ Demolição de obra.

As infrações são apuradas em processo administrativo próprio, iniciado com a lavratura do Auto de Infração, sendo avaliadas pelo superior imediato da autoridade autuante, seguindo-se a lavratura do auto de imposição de penalidade, se for o caso. Observa-se que se, a critério da autoridade, a irregularidade não constituir falta grave, será expedido Termo de Intimação ao infrator para corrigi-la em prazo específico. Destaca-se que para o caso de Valinhos a autoridade competente refere-se às Secretarias do município, escolhidas a cada caso e formalizadas em Leis e Decretos Municipais.

Para a imposição da pena e a sua graduação, a autoridade competente levará em conta: as circunstâncias atenuantes e agravantes que, em concurso, serão consideradas as que sejam preponderantes; a gravidade do fato, tendo em vista suas consequências para a saúde pública, o meio ambiente ou o bem estar da comunidade; os antecedentes do infrator; e, a capacidade econômica do infrator.

Os artigos 138 e 139 desta lei descrevem as infrações leves e as infrações graves, respectivamente:

**Artigo 138.** São infrações leves aquelas em que o infrator seja beneficiado por circunstâncias atenuantes, quais sejam:

- I - a ação do infrator não ter sido fundamental para a consecução do evento;
- II - a errada compreensão das normas, admitidas como escusáveis, quando patente a incapacidade do agente para entender o caráter ilícito do fato;
- III - o infrator por espontânea vontade, imediatamente, procura reparar ou minorar as consequências do ato lesivo que lhe foi imputado;
- IV - ter o infrator sofrido coação, a que não podia resistir, para a prática do ato;
- V - a irregularidade cometida ser debaixo risco epidemiológico; e,
- VI - ser o infrator primário.

**Artigo 139.** São infrações graves aquelas onde sejam verificadas circunstâncias agravantes, quais sejam:

- I - ter o infrator agido com dolo, fraude ou má fé;
- II - ter o infrator cometido a infração para obter vantagem pecuniária decorrente de ação ou omissão que contrarie o disposto nas normas e regulamentos deste Código;
- III - o infrator coagir outrem para a execução material da infração;
- IV - conter a infração consequências graves à saúde pública, de alto risco



epidemiológico.

Através da gravidade das infrações são impostas as penas de multa, que consistem no recolhimento aos cofres públicos de valores a serem apurados com base na UFMV (Unidade Fiscal do Município de Valinhos), de que trata o Código Tributário do município, ou seja:

- ✓ Nas infrações leves, multas equivalentes de 0,5 a 10 Unidades Fiscais; e,
- ✓ Nas infrações graves, multas equivalentes de 10 a 20 Unidades Fiscais.

Analisando as Leis e os Decretos que discursam sobre os procedimentos ambientais referentes à limpeza pública e ao manejo de resíduos sólidos, destacam-se a seguir alguns daqueles que especificam e/ou citam suas penalidades baseadas no Código de Posturas.

#### **Lei nº 4.162/07**

Alega, entre outras disposições, que é expressamente proibido o despejo de óleo, graxa e similares, oriundos de oficinas, estabelecimentos de troca ou lavagem de veículos, bem como de óleo comestível oriundo do comércio ou residência na rede de esgoto, no lixo, em cursos d'água ou diretamente no solo. Caso desobedecidos os artigos desta Lei, o artigo 3º expõe a seguinte redação:

**Art. 3º.** As infrações à presente Lei estarão sujeitas a multas aplicadas na forma do Código de Posturas do município, nos seguintes valores:

- a) estabelecimentos de troca de óleos, lavagem de veículos e oficinas, de 10 a 20 UFMV;
- b) estabelecimentos comerciais tipo bares, pastelarias ou restaurantes, de 1 a 10 UFMV;
- c) residências de 0,1 a 1 UFMV.

§ 1º - Os estabelecimentos referidos nas letras “a” e “b”, deste artigo estarão, em caso de reincidência, sujeitos a:

- a) multa em dobro;
- b) interdição total ou parcial de equipamentos e do estabelecimento;
- c) cassação da licença.

#### **Lei nº 4.581/10**

Obriga os estabelecimentos comerciais que possuam quatro ou mais caixas a disponibilizar aos seus clientes caixas exclusivos, e identificados, para atendimento aos consumidores que utilizam sacolas ecológicas de uso retornável para acondicionar suas compras. Caso não cumprida a determinação o parágrafo 1º do artigo 2º expressa a seguinte penalização:

**Art. 2º**

§1º. Os estabelecimentos que descumprirem esta Lei estarão sujeitos à autuação e às seguintes penalidades:

I. advertência escrita, quando da primeira autuação;

II. multa no valor de 50 (cinquenta) Unidades Fiscais do município de Valinhos, na primeira reincidência após advertência escrita.

**Decreto nº 6.854/07**

De um modo geral, determina que as pilhas e baterias usadas, obsoletas ou imprestáveis, destituídas de valor econômico e consideradas lixo tóxico [...] deverão ser entregues pelos respectivos usuários aos estabelecimentos que comercializem tais produtos, os quais as remeterão aos fabricantes, fornecedores, revendedores ou importadores, para disposição final ambientalmente adequada. O descumprimento dessa e outras determinações são passíveis ao exposto em seu artigo 5º:

**Art. 5º.** O descumprimento das disposições deste Decreto sujeita o infrator ao procedimento estabelecido nos artigos 129 e seguintes da Lei nº 2.953, de 24 de maio de 1996, que institui o Código de Posturas do município de Valinhos.

**Decreto nº 6.052/04**

Regulamenta o serviço de recolhimento e destinação de entulhos no município de Valinhos, o qual deverá estar de acordo com o Código de Posturas, caso contrário seu artigo 8º descreve as seguintes penalizações:

**Artigo 8º.** Será considerada infratora, quanto ao uso de caçambas, a pessoa física ou jurídica que não observar as normas contidas neste Decreto, bem como na Lei Municipal nº 2.953/96, estando sujeita às penalidades estabelecidas no Título VI, daquele diploma legal.

### 7.20.3 DETERMINAÇÕES ESTADUAIS

A nível estadual, a legislação principal que dispõe sobre infrações e penalidades relacionadas à gestão e ao gerenciamento de resíduos sólidos é representada pela Política Estadual de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo, Lei Estadual nº 12.300/06. Neste documento, dentre diversas medidas estabelecidas sobre o setor, estão também inseridas as suas infrações, as quais são sancionadas em conformidade com o disposto nos artigos 28 a 33 da Lei nº 9.509/97, e legislação pertinente.

Em resumo, as infrações às disposições da Política Estadual, de seu regulamento,



bem como das normas, padrões e exigências técnicas são, a critério da autoridade competente, classificadas em leves, graves e gravíssimas, levando-se em conta: a intensidade do dano, efetivo ou potencial; as circunstâncias atenuantes ou agravantes; os antecedentes do infrator; e a capacidade econômica do infrator. Sendo punidas com as seguintes penalidades:

- ✓ Advertência;
- ✓ Multa de 10 a 10.000 vezes o valor da Unidade Fiscal do Estado de São Paulo (UFESP);
- ✓ Interdição temporária ou definitiva;
- ✓ Embargo;
- ✓ Demolição;
- ✓ Suspensão de financiamento e benefícios fiscais; e.
- ✓ Apreensão ou recolhimento, temporário ou definitivo.

Neste sentido, a penalidade de multa será imposta observados os seguintes limites: de 10 a 1.000 vezes o valor da UFESP, nas infrações leves; de 1.001 a 5.000 vezes o mesmo valor, nas infrações graves; e de 5.001 a 10.000 vezes o mesmo valor, nas infrações gravíssimas.

A Lei ainda estabelece algumas observações, dentre elas, nos casos de reincidência, caracterizado pela infração da mesma natureza e gravidade, a multa corresponderá ao dobro da anteriormente imposta, cumulativamente. A penalidade de interdição definitiva ou temporária é imposta nos casos de perigo à saúde pública, podendo, também, ser aplicada, nos casos da infração não cessar e a partir da terceira reincidência. Já as penalidades de embargo e demolição são impostas nas hipóteses de obras ou construções feitas sem licença ou com ela desconformes.

Destaca-se que, de acordo com Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), estabelecido pela Política Nacional do Meio Ambiente (Lei Federal nº 6.938/81), a Secretaria do Meio Ambiente (SMA) de São Paulo é considerada como Órgão Seccional do Estado de São Paulo, classificando-a formalmente como responsável pelo controle e fiscalização de atividades capazes de provocar a degradação ambiental. No entanto a CETESB, por ser uma entidade vinculada à SMA, admitiu a atribuição de fiscalizar e impor penalidades relativas às obrigações ambientais, com a publicação da Lei nº 13.542/09, sendo considerada como autoridade competente na imposição de infrações e



penalidades tratadas neste item.

Por fim, independentemente da aplicação das penalidades citadas e da existência de culpa, o poluidor é obrigado a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade.

## **7.21 INFORMAÇÕES FINANCEIRAS**

O manejo adequado dos resíduos sólidos produzidos diariamente no município de Valinhos requer uma gestão orçamentária que mantenha os serviços de limpeza pública constante e eficiente. Neste sentido este capítulo vem a detalhar e expor dados referentes às receitas e despesas do município, assim como discutir informações financeiras, como a forma de taxação dos serviços públicos, os incentivos fiscais, entre outras informações.

Basicamente o aspecto financeiro relacionado ao gerenciamento dos resíduos converge para a Secretaria de Serviços Urbanos, responsável, entre outros assuntos, pela coleta de resíduos domiciliares, pela coleta de resíduos especial e pela varrição no município, itens detalhados a seguir.

### **7.21.1 ORÇAMENTO MUNICIPAL**

A Secretaria de Serviços Urbanos do município de Valinhos apresenta constantes despesas relacionadas ao gerenciamento dos resíduos sólidos, as quais são consideradas e mensuradas para a criação de um programa orçamentário anual.

De acordo com os orçamentos dos anos de 2008, 2009 e 2010 a SSU apresentou uma previsão de gastos de R\$ 8.905.000,00, R\$14.755.000,00 e R\$16.365.000,00, respectivamente, a serem aplicados na manutenção de atividades básicas de reaparelhamento de seus serviços (salários, material de consumo, equipamentos, etc.), na limpeza urbana (coleta de resíduos domiciliares, coleta de resíduos especiais e varrição) e na manutenção do aterro sanitário encerrado. Analisando a Tabela 7.39, as despesas ocorridas nestes anos somente estiveram abaixo do orçamento no ano de 2009, o ano crítico foi em 2008 quando a prefeitura obteve uma despesa de quase 4 (milhões) milhões e meio de reais a mais do que o planejado, e em 2010 aproximadamente 3 (três) milhões de reais ficaram acima do orçamento.

**Tabela 7.39 – Orçamentos e respectivas despesas registradas relativas à SSU**  
**Orçamento (R\$)**





	2008	2009	2010
Manutenção de atividades básicas de reaparelhamento de serviços (Despesas Internas)	1.905.000,00	2.115.000,00	2.300.000,00
Limpeza urbana e manutenção do aterro sanitário encerrado (Despesas Externas)	7.000.000,00	12.640.000,00	14.065.000,00
Total	8.905.000,00	14.755.000,00	16.365.000,00

**Despesas Registradas (R\$)**

	2008	2009	2010
Manutenção de atividades básicas de reaparelhamento de serviços (Despesas Internas)	1.873.626,12	2.117.002,43	2.890.494,82
Limpeza urbana e manutenção do aterro sanitário encerrado (Despesas Externas)	11.258.772,56	12.055.689,48	16.368.943,95
Total	13.132.398,68	14.172.691,91	19.259.438,77

Fonte: Balancete de despesas (Prefeitura Municipal de Valinhos) e Relatório mensal de serviços (Corpus)

Dentro da previsão geral de gastos, o orçamento especifica também, como citado, os valores a serem despendidos na limpeza pública e na manutenção do aterro sanitário encerrado, serviços realizados por pessoa física terceirizada (Corpus). Neste sentido destaca-se novamente que apenas o ano de 2009 apresentou a menor diferença entre o orçamento e as despesas reais da Prefeitura Municipal de Valinhos, evidenciando planejamento deficitário ou eventos sinistros ao cotidiano.

Em uma análise total dos gastos obtidos pela Prefeitura nos anos sucessores a 2007; excluídas as despesas extra orçamentárias e as despesas da Câmara Municipal de Valinhos, gastos estes também discriminados no relatório oficial da Secretaria da Fazenda (balancete anual), disponível a conferência pública; percebe-se na Figura 7.131 que, embora a quantia não seja consideravelmente expressiva, os gastos com limpeza pública já chegam a quase 8,5% dos gastos totais registrados, apontando valores auxiliares para planejamento orçamentário.

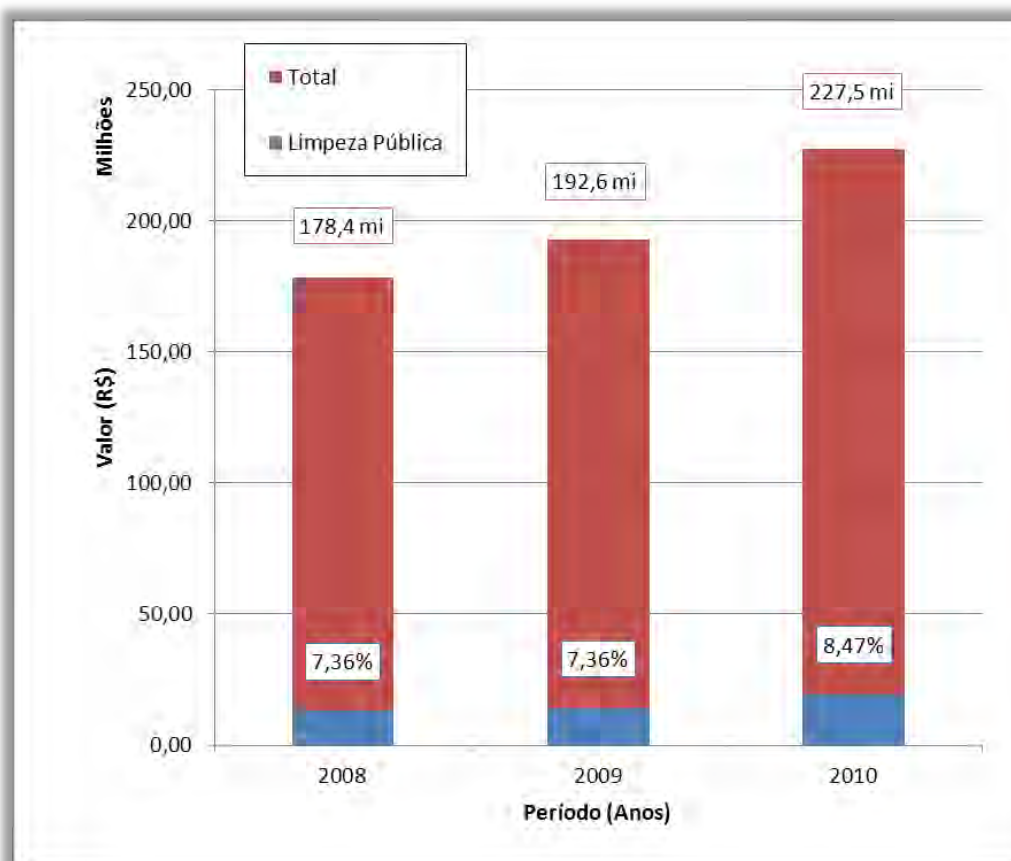


Figura 7.131 – Gastos de limpeza pública em comparação percentual com as despesas totais da Prefeitura Municipal de Valinhos

#### 7.21.2 DESPESAS COM SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA

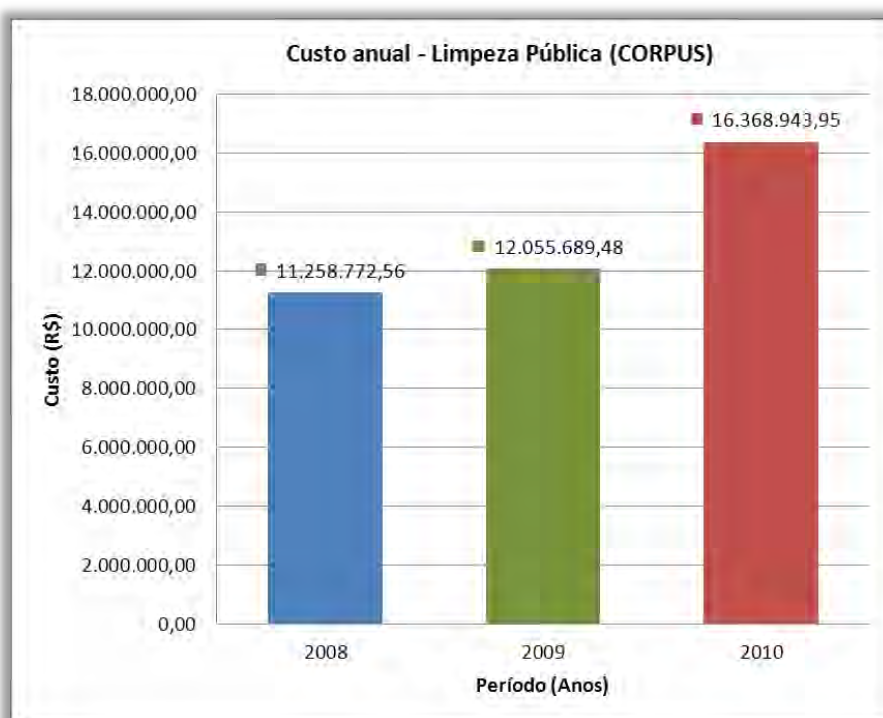
Os serviços de limpeza urbana no município de Valinhos são basicamente realizados pela empresa contratada (Corpus), os quais englobam os seguintes itens: coleta manual e mecanizada dos resíduos domiciliares, comerciais, varrição, fornecimento, manutenção e higienização de contêineres, coleta e transporte de materiais seletivos, coleta, transporte e destinação final dos resíduos de saúde, varrição de vias e logradouros públicos, varrição pontual, varrição e higienização de feiras livres, varrição de parques e praças, manutenção e encerramento do antigo aterro sanitário da região, coleta especial (inertes, poda de árvores e lâmpadas fluorescentes), manutenção de áreas verdes, manutenção mecânica de parques, praças e canteiros, poda manual de árvores, poda mecânica de árvores, remoção de tocos de árvores, capina manual, capina química, roçada mecanizada, raspagem, pintura de guias, pintura em estruturas, serviços complementares de limpeza pública, destinação final de lixo domiciliar, comercial e de varrição, implantação e operação do sistema de transbordo e transporte de resíduos domiciliares,



comerciais e de varrição, e operação de aterro de inertes.

Baseados no contrato de número 057/07, a Prefeitura ao final do ano de 2010 despendia mais de R\$1.600.000,00 (um milhão seiscentos mil de reais) mensal para garantir a limpeza do município, de acordo com a fatura de cobrança do mês de Dezembro/2010, emitida pela Corpus e encaminhada para SSU para aprovação e pagamento.

A Figura 7.132 mostra o valor pago pela Prefeitura no período de 2008 a 2010 à empresa Corpus, referente aos serviços executados nesses respectivos anos.



**Figura 7.132 – Custo Anual com Limpeza Pública pago a Corpus**

Já o gráfico da Figura 7.133 expressa o histórico dos valores pagos por mês pela Prefeitura Municipal de Valinhos à Corpus durante os anos de 2008, 2009 e 2010. Observa-se que os valores cresceram consideravelmente no segundo semestre de 2010, fato provavelmente ocorrido devido ao crescimento populacional e da geração de resíduos, e consequentemente ao aumento dos serviços realizados culminando na contratação de novos funcionários para atender a demanda para manutenção da qualidade dos serviços.

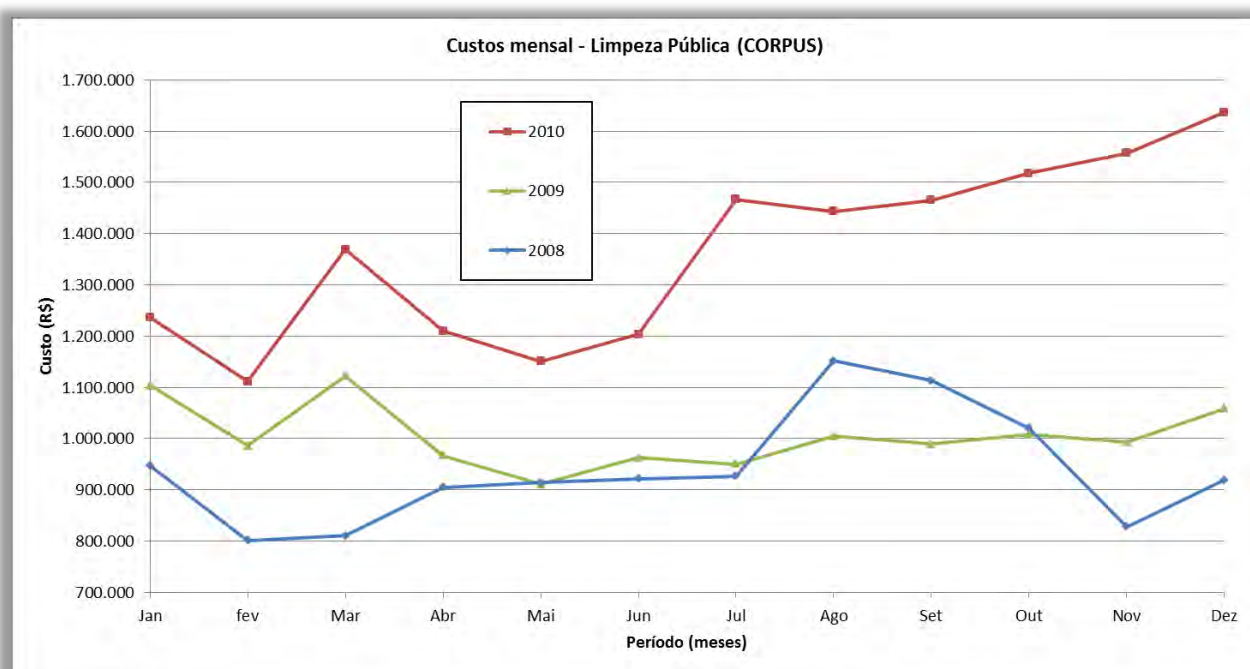


Figura 7.133 – Gastos totais referentes à limpeza pública do município de Valinhos-SP

Na Tabela 7.40 abaixo, estão listados os valores despendidos pela prefeitura no ano de 2010 para pagar a empresa Corpus pelos serviços realizados. Nesta tabela também são apresentadas as respectivas percentagens dos gastos, que estão divididos por conjunto de atividades. Esses conjuntos de atividades estão separados de acordo como o disposto na tabela da fatura de cobrança emitida pela Corpus.

Os serviços destacados como “outros” referem-se basicamente à manutenção de áreas verdes e serviços gerais, englobando custos com jardineiros, garis, fornecimento de material (grama, mudas, etc.), projetos paisagísticos, mão-de-obra e equipamentos.

Tabela 7.40 - Valores pagos à Corpus no ano de 2010

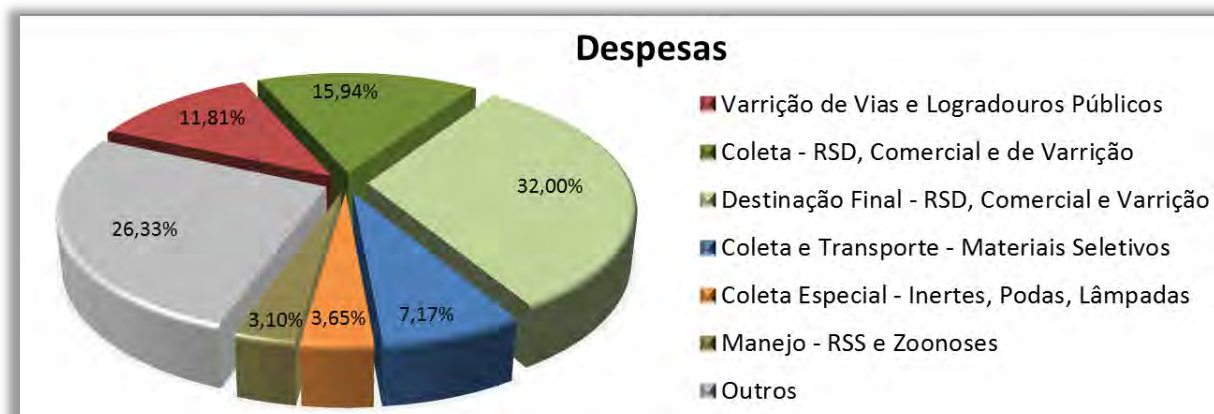
Serviços (2010)	Média (mês)	Valor (anual)	%
Varição de Vias e Logradouros Públicos	R\$ 161.046,21	R\$ 1.932.554,56	11,81%
Coleta e Transporte - RSD, Comercial e Varição	R\$ 217.466,41	R\$ 2.609.596,92	15,94%
Destinação Final - RSD, Comercial e Varição	R\$ 436.492,46	R\$ 5.237.909,56	32,00%
Coleta e Transporte - Materiais Seletivos	R\$ 97.805,57	R\$ 1.173.666,81	7,17%
Coleta Especial - Inertes, Podas, Lâmpadas	R\$ 49.835,72	R\$ 598.028,63	3,65%
Manejo - RSS e Zoonoses	R\$ 42.318,60	R\$ 507.823,20	3,10%
Outros	R\$ 359.113,69	R\$ 4.309.364,27	26,33%
<b>Média Total</b>	<b>R\$ 1.364.078,66</b>	<b>R\$ 16.368.943,95</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Corpus (2010)

A Figura 7.134 abaixo representa os valores da Tabela 7.40 em um gráfico de pizza mostrando as percentagens das despesas divididas por seus respectivos conjuntos de



atividades relativas ao manejo de resíduos sólidos urbanos no ano de 2010.



**Figura 7.134 – Distribuição dos custos de limpeza pública entre os diversos serviços realizados pela Corpus em média no ano de 2010.**

Ao analisar os valores despendidos e o gráfico gerado, é possível observar que as atividades envolvidas com a destinação final dos resíduos domésticos, comerciais e de varrição, apresentam a maior parte das despesas, absorvendo 32% de todo o valor pago pela prefeitura à Corpus no ano de 2010, confirmando assim a necessidade de maiores investimentos nessa área, com a finalidade de diminuir os gastos com este serviço. Nota-se também que a coleta transporte e destinação final dos resíduos ocupam aproximadamente 48% dos gastos envolvidos com a limpeza pública.

Esse tipo de análise dos gastos divididos por conjunto de atividades é fundamental para conduzir novas ações com o intuito de gerar economia no setor.

#### *7.21.2.1 COLETA DOMICILIAR, COMERCIAL E DE VARRIÇÃO*

A coleta de resíduos sólidos domiciliares já contribui com uma quantia de quase R\$260.000,00 (duzentos e sessenta mil reais) dentro das despesas totais de serviços de limpeza pública da prefeitura, segundo levantamento realizado pela Corpus somente no mês de dezembro de 2010.

A Figura 7.135 mostra um crescimento sazonal nos custos registrados nos meses de dezembro e janeiro, além de crescimento anual ao longo dos anos.



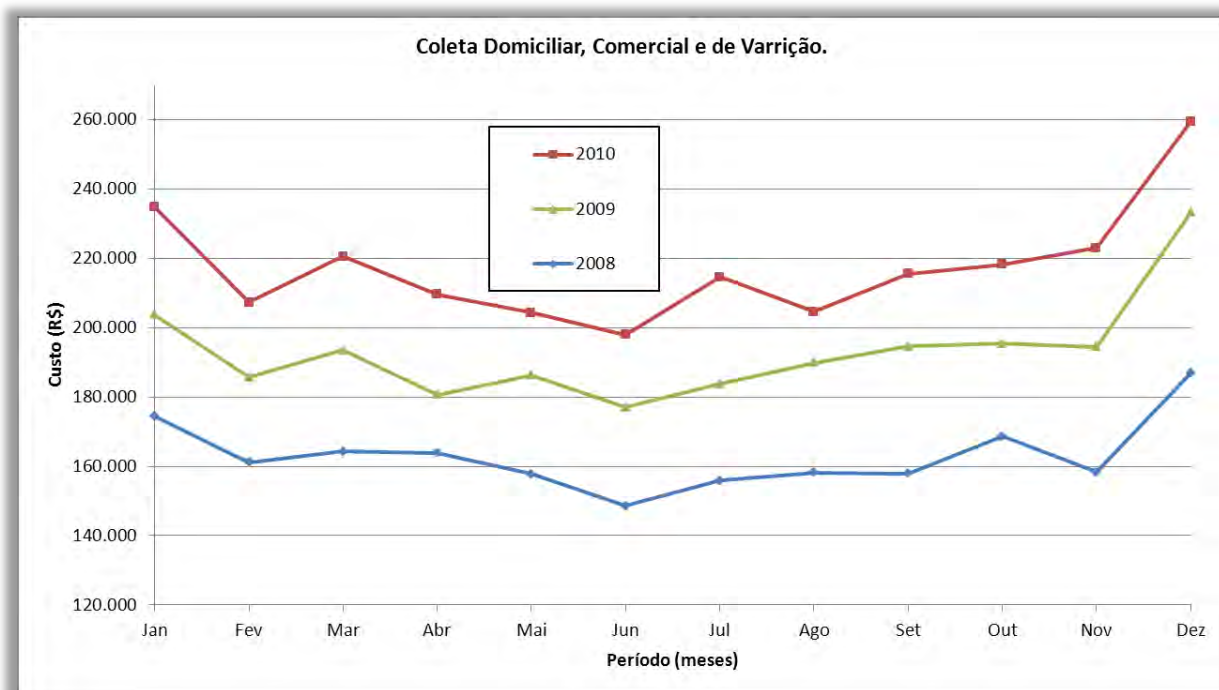


Figura 7.135 – Valores despendidos para coleta de resíduos domiciliares, comerciais e de varrição.

Os custos apresentados na Figura 7.135 informam os valores referentes à coleta manual e mecanizada e transporte de lixo domiciliar, comercial e de varrição somados ao fornecimento, manutenção e higienização de contêineres administrados pela Corpus.

#### 7.21.2.2 COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAIS SELETIVOS

Os gastos relacionados à coleta e transporte de materiais seletivos do município de Valinhos de acordo com compreende em média um pouco mais de 7% do custo total dos serviços de limpeza pública. A forma de cobrança utilizada pela Corpus são as horas utilizadas pelos caminhões que realizam a coleta e o transporte desses materiais. Abaixo consta uma tabela com os valores gastos no mês de Dezembro de 2010.

Serviço	Quant.	Ud.	Preço Unit.	Valor Mensal
Coleta Mecanizada e Transporte de Materiais Seletivos com Caminhão Coletor	346,98	h	116,82	R\$ 40.534,20
Coleta Mecanizada e Transporte de Materiais Seletivos com Caminhão Baú	234,30	h	87,17	R\$ 20.423,93
Coleta Mecanizada e Transporte de Materiais Seletivos com Caminhão Carroceria com Guincho	234,30	h	83,51	R\$ 19.566,39
Coleta Mecanizada e Transporte de Materiais Seletivos com Caminhão Roll-on Roll-off	234,20	h	97,12	R\$ 22.745,50
Fornecimento, manutenção e Higienização de Contêineres	28000,00	l	0,174	R\$ 4.872,00

Fonte: Corpus (Dez/2010)



A cobrança da coleta seletiva por hora dificulta a o gerenciamento desses resíduos pois não se sabe a quantidade real coletada de materiais recicláveis.

A partir desses valores construiu-se o gráfico da Figura 7.136. Ao analisar o gráfico é possível verificar que as despesas neste setor não seguem um padrão ao longo dos meses, mostrando a inconstância da coleta e da quantidade de materiais coletados, porém nota-se que desde 2008 vem ocorrendo um aumento dos valores pagos à Corpus, evidenciando números cada vez maiores da coleta dos materiais seletivos.

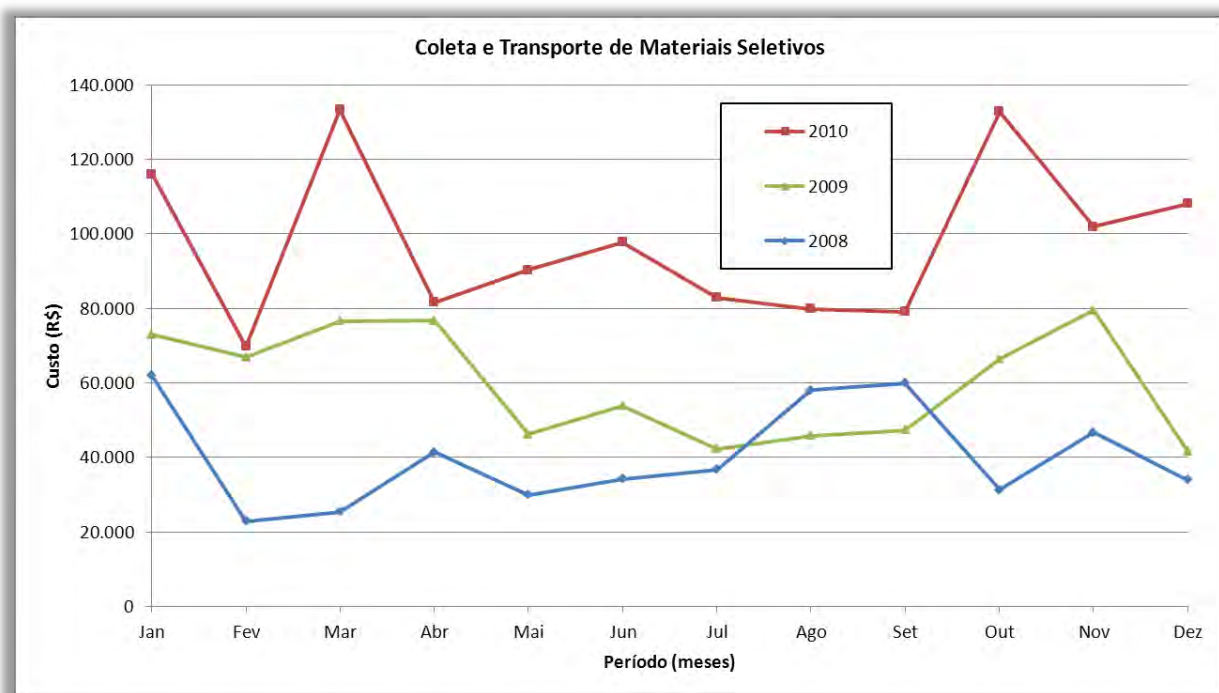
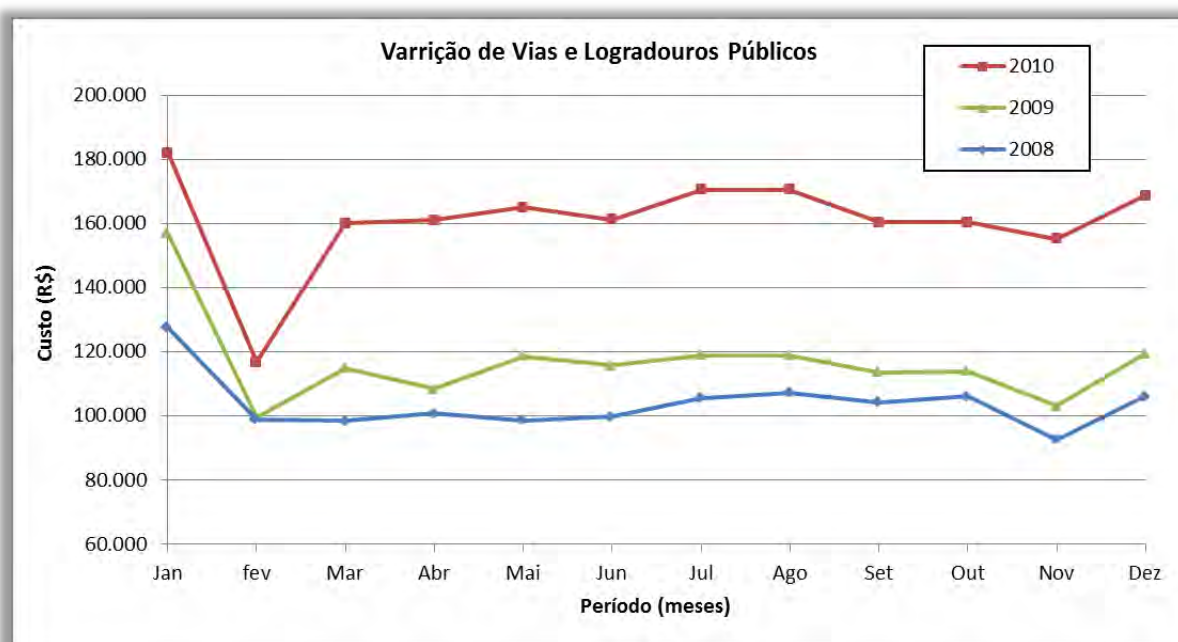


Figura 7.136 – Evolução das despesas da Prefeitura Municipal de Valinhos referentes à coleta e transporte de materiais seletivos, realizados pela Corpus

### 7.21.2.3 VARRIÇÃO DE VIAS E LOGRADOUROS PÚBLICOS

O serviço de varrição de vias e logradouros públicos apresentado neste item refere-se aos gastos municipais destinados exclusivamente à limpeza pública, excetuando-se a coleta, ou seja, estão relacionados custos com serviços de varrição manual, varrição pontual, varrição de feiras livres, varrição de parques, praças e calçadas.

Ao analisar a Figura 7.137, verifica-se que a varrição em Valinhos é constante ao longo do ano, apresentando variação apenas nos meses de dezembro e janeiro, principalmente, quando os gastos se elevam. Destaca-se que este custo representa mais de 11% dos gastos referentes à limpeza pública.

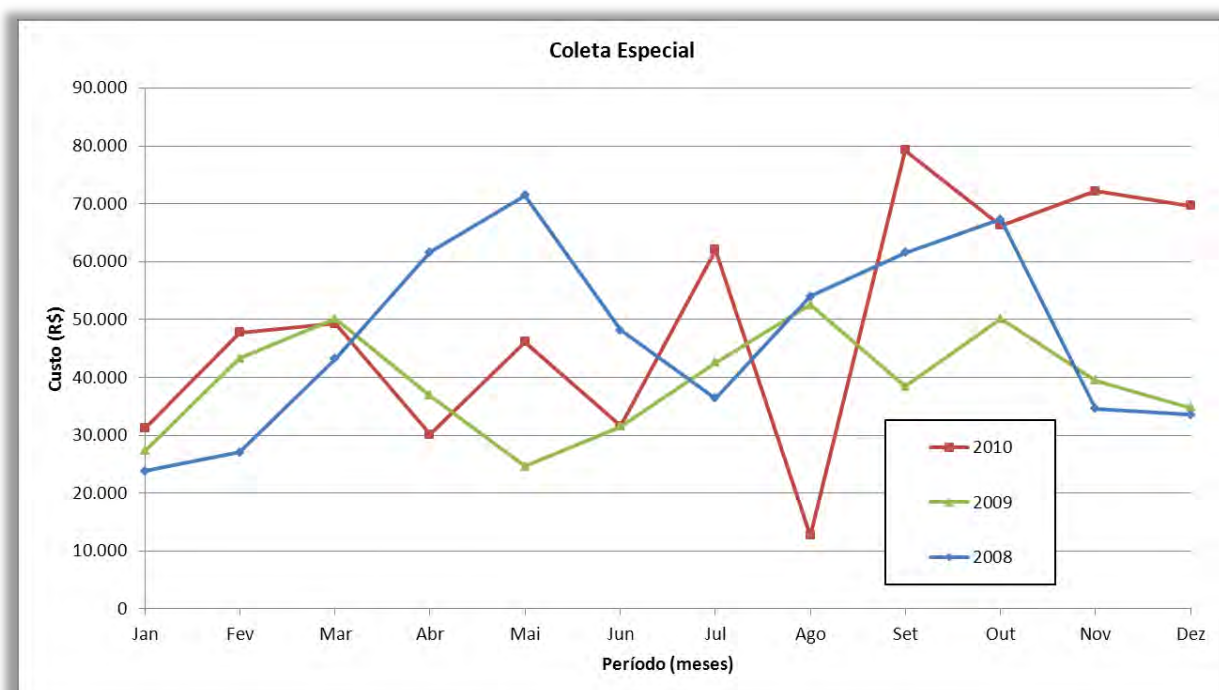


**Figura 7.137 – Evolução das despesas da Prefeitura Municipal de Valinhos referentes à varrição de vias e logradouros públicos, realizados pela Corpus**

#### 7.21.2.4 COLETA ESPECIAL

A coleta especial que o município de Valinhos realiza reúne a coleta de materiais inertes, de podas de árvores e de lâmpadas fluorescentes em um único grupo de custos, abrangendo desde a coleta em si até os gastos em descontaminação e descaracterização das lâmpadas fluorescentes.

Por não serem materiais de descarte e consumo contínuo, dependendo de questões sociais e conjunturas econômicas, como é o caso da indústria de construção civil, os resíduos especiais não seguem qualquer padrão sazonal e anual de crescimento ou diminuição de seu descarte, fato este que repercute diretamente nos custos aleatórios da prefeitura quanto a este serviço, como mostra a Figura 7.133.



**Figura 7.138 – Evolução das despesas da Prefeitura Municipal de Valinhos referentes à coleta especial, realizada pela Corpus**

A forma de cobrança utilizada pela Corpus é familiar a da coleta de materiais seletivos, cobrado em função das horas de utilizadas pelos equipamentos utilizados na coleta desses materiais.

#### *7.21.2.5 COLETA, TRANSPORTE E DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE E ZONÓSES*

Em análise análoga ao item 7.21.2.4 a coleta, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde e zoonoses não apresentam padrão quanto à sua evolução ao longo dos anos como mostra a Figura 7.139, percebe-se que a demanda por este tipo de serviço é relativo à situação sanitária do município de um modo geral, como mostram os valores difusos despendidos pela Prefeitura Municipal de Valinhos desde 2008.

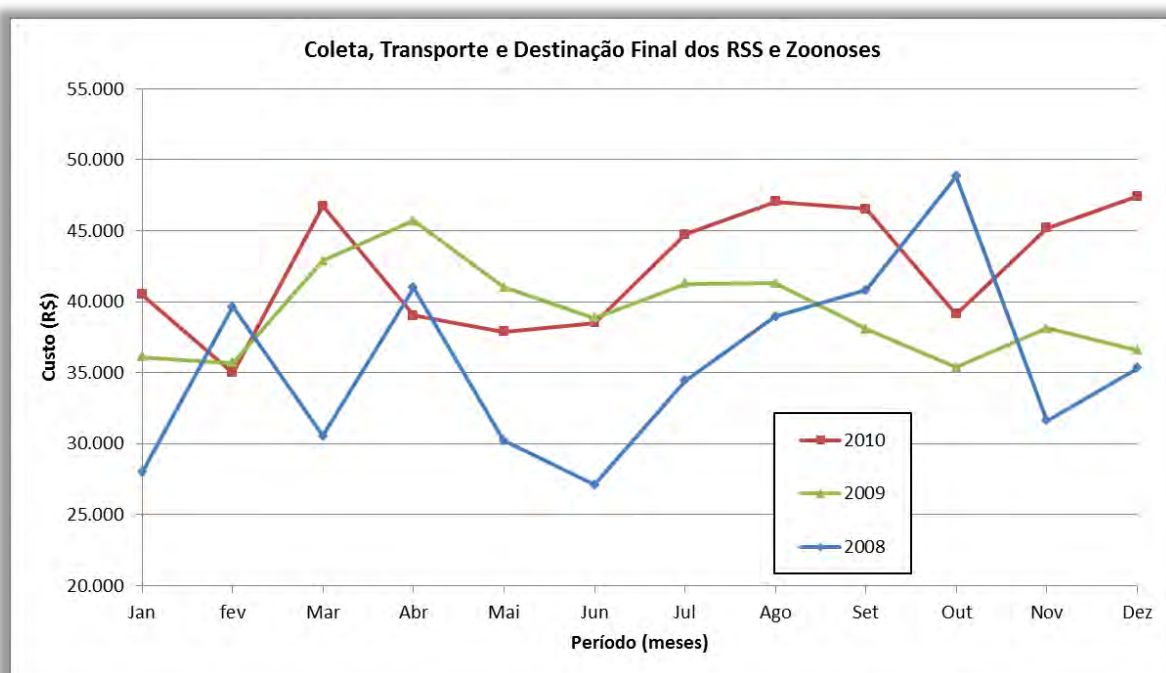


Figura 7.139 – Evolução das despesas da Prefeitura Municipal de Valinhos referentes à coleta, transporte e destinação final dos RSS e zoonoses, realizados pela Corpus

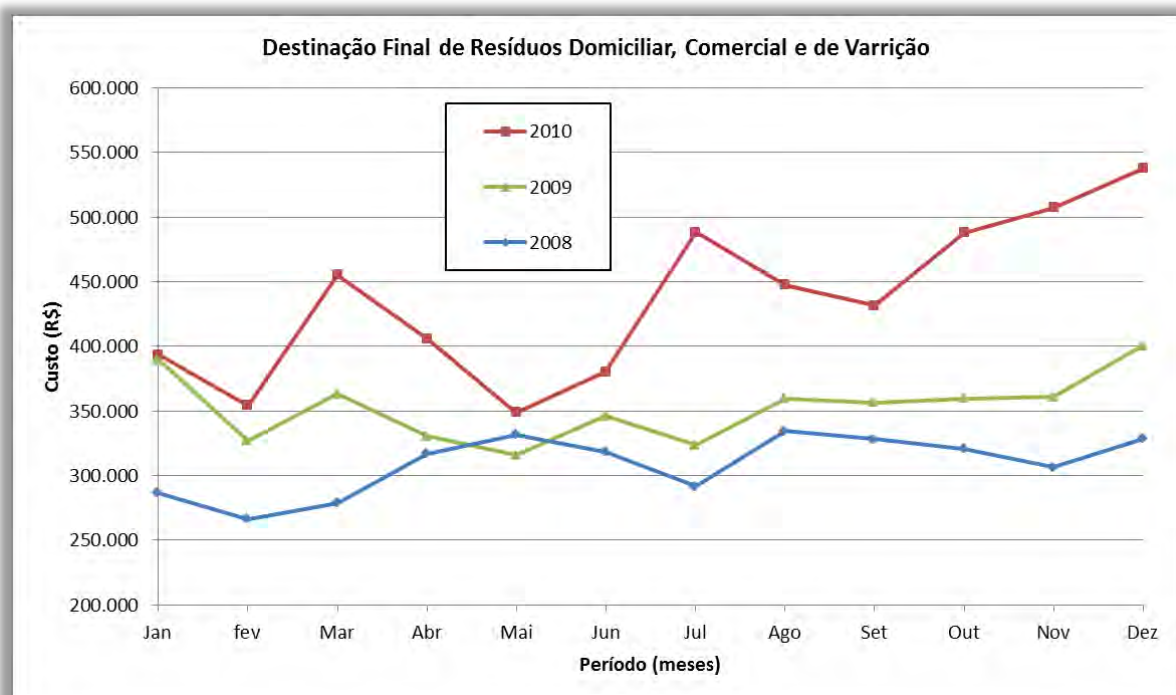
#### 7.21.2.6 DESTINAÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS DE COLETA DOMICILIAR, COMERCIAL E DE VARRIÇÃO

O valores que compõem o custo da destinação final de resíduos conforme a planilha de medição e fatura elaborada pela Corpus e encaminhada à prefeitura para pagamentos e encontra na tabela abaixo.

Serviço	Quant.	Ud.	Preço Unit.	Valor Mensal
Destinação Final de Lixo Domiciliar, Comercial e de Varrição.	3834,55	t	74,76	R\$ 286.670,96
Implantação e Op. Sis. De Transbordo e Transp. De Lixo Dom, Comercial e de Varrição	3834,55	t	65,40	R\$ 250.779,57

Fonte: Corpus (Dez/2010)





Esses valores diferem da soma dos valores provenientes da Coleta Domiciliar, Comercial e de Varrição; Coleta e Transporte de Materiais Seletivos, os valores apresentados nas planilhas de 2009 a 2010 sempre são iguais nos dois itens apresentados na tabela anterior, logo o custo total para destinação final dos resíduos coletados era de R\$140,16 por tonelada de resíduos.

### 7.21.3 RECEITAS COM SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA

Amparada pela Lei nº 3.915, discutida no item 7.21.4, a Secretaria da Fazenda apresenta em seu balancete de receitas anuais uma arrecadação média de aproximadamente 5 (cinco) milhões de reais dos contribuintes sob forma de Imposto sobre a Propriedade Predial e Territorial Urbana (IPTU), segundo dados desde 2008.

Apresenta-se na Figura 7.140 a evolução das receitas obtidas pela prefeitura referente aos serviços de coleta de lixo e varrição, ou seja, dos serviços de limpeza pública, onde o crescimento apontado relaciona-se principalmente com o aumento de unidades geradoras de resíduos e aos reajustes fiscais sobre a forma de taxação destes serviços.

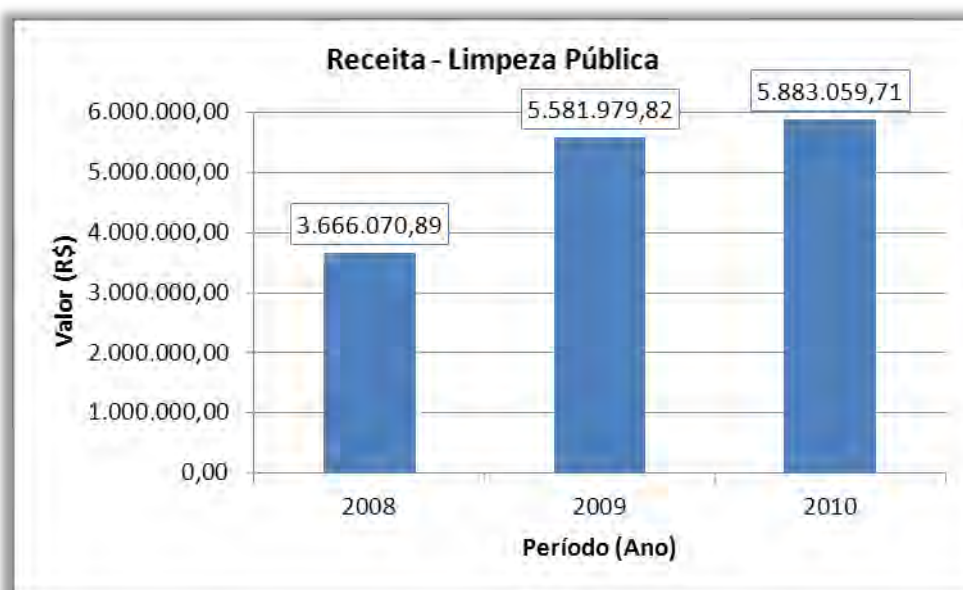


Figura 7.140 – Evolução das receitas referente à taxa de limpeza pública no município de Valinhos

Em termos quantitativos, as receitas sobre a coleta de lixo representam 94,19% do total arrecadado pela Prefeitura sobre a limpeza pública, segundo dados de 2010. A Figura 7.141 mostra, a efeito comparativo, que o tributo referente à coleta de lixo é a maior fonte de arrecadação entre os serviços cobrados pela prefeitura.

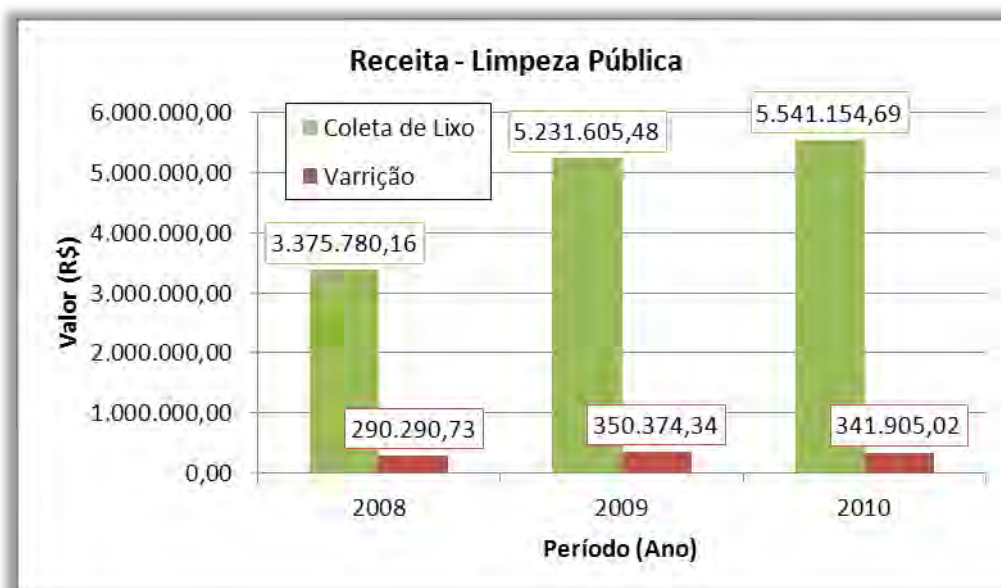


Figura 7.141 – Evolução das receitas quanto à forma de serviço

Por fim, ainda analisando o ano de 2010, sabe-se que devido a programas sociais existentes que isentam determinadas classes de moradores de baixa renda, deixou-se de arrecadar o valor de R\$ 1.312.922,33 referentes ao serviço de coleta de lixo e de R\$



88.583,76 referentes ao serviço de varrição.

#### 7.21.4 FORMA DE COBRANÇA DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA PÚBLICA

No ano de 2005 foi aprovada a Lei nº 3.915 que institui o Código Tributário do município de Valinhos e dispõe sobre o sistema tributário do município, em outras palavras, esta lei regula os direitos e obrigações que emanam das relações jurídicas referentes a tributos de competência municipal e determina a forma de cobrança dos serviços de limpeza pública.

Em suma o documento é dividido em quatro livros, descritos no seguinte artigo:

**Art. 2º** A presente Lei é constituída de 04 (quatro) livros, com a matéria assim distribuída:

- I. LIVRO I: Dispõe sobre as normas gerais do direito tributário estabelecido pela legislação federal, aplicáveis aos municípios, e as de interesse do município para aplicação de sua lei tributária, nos termos estabelecidos pela Constituição da República;
- II. LIVRO II: Institui e dispõe acerca dos tributos em espécie;
- III. LIVRO III: Institui e dispõe acerca do Procedimento e do Processo Administrativo Tributário e normas da sua aplicação;
- IV. LIVRO IV: Dispõe acerca das Disposições Finais e Transitórias.

Desenvolvendo o conteúdo do Livro II, a Lei cita no artigo 208 os serviços passíveis de incidência da taxa de serviços públicos:

**Art. 208.** A hipótese de incidência da Taxa de Serviços Públicos é a utilização, efetiva ou potencial, dos seguintes serviços, colocados à disposição do contribuinte, com a necessária regularidade:

- I. Coleta de lixo comum;
- II. Coleta de lixo especial;
- III. Limpeza pública;
- IV. Embarque;
- V. Burocráticos.

§ 1º Entende-se por serviço de coleta de lixo comum a remoção periódica de lixo gerado em imóvel edificado.

§ 2º Entende-se por serviço de coleta de lixo especial a remoção periódica de lixo



gerado em estabelecimentos hospitalares, clínicas, farmacêuticos e similares.

§ 3º Entende-se por serviço de limpeza pública aquele realizado na varrição de vias e logradouros públicos.

Complementando e de acordo com o artigo 209, o contribuinte das taxas previstas nos parágrafos 1º a 3º, do art. 208 é o proprietário, o titular do domínio útil ou o possuidor a qualquer título de bem imóvel situado em local onde o município mantenha os serviços referidos nesses parágrafos.

Definidos os serviços a serem taxados e os contribuintes passíveis de taxaço o artigo 210 da mesma Lei determina os valores correspondentes às taxas, ou seja:

**Art. 210.** A base de cálculo da Taxa é o custo dos serviços utilizados pelo contribuinte ou colocados à sua disposição e dimensionados, para cada caso, da seguinte forma:

- I. Em relação aos serviços de limpeza pública, por metro linear de testada de imóvel, mediante a aplicação de um inteiro e setenta e seis centésimos percentuais (1,76%) sobre o valor da Unidade Fiscal do município de Valinhos - UFMV;
- II. Em relação aos serviços de coleta de lixo comum um inteiro e sessenta e cinco centésimos percentuais (1,65%) do valor da Unidade Fiscal do município de Valinhos – UFMV por litro de resíduos coletados, conforme definido em regulamento;
- III. Em relação aos serviços de coleta de lixo especial quatro inteiros e cinquenta centésimos percentuais (4,5%) do valor da Unidade Fiscal do município de Valinhos – UFMV por quilograma de resíduos coletados, conforme definido em regulamento;

§ 3º No caso previsto no inciso I, deste artigo será considerado para efeito de cálculo a medida de até doze metros lineares (12,00m) de testada.

O valor da Unidade Fiscal do município de Valinhos é determinado através do artigo 243:

**Art. 243.** É instituída a Unidade Fiscal do município de Valinhos – UFMV, que servirá como referencial para atualização do cálculo e a cobrança das taxas e preços públicos, cujo valor fixado para o exercício de 2005 é R\$ 80,45 (oitenta reais e quarenta e cinco centavos), devendo ser atualizados para os exercícios subsequentes, na forma



estabelecida no artigo 244 desta Lei.

A Base de Cálculo do valor da Unidade Fiscal do município de Valinhos mencionada no artigo 243 é atualizada automática e anualmente de acordo com a variação do Índice Nacional de Preços ao Consumidor – INPC do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Em 2010 o valor da UFMV já chegava a R\$ 107,91, determinando as seguintes taxas:

- ✓ Serviço de limpeza pública, por metro linear de testada do imóvel, aproximadamente igual a R\$ 1,90;
- ✓ Serviço de coleta comum igual a R\$ 1,78 por litro de resíduos coletados;
- ✓ Serviços de coleta de lixo especial igual a R\$ 4,86 por quilograma de resíduos coletados.

No entanto, a taxa sobre o serviço de coleta de lixo comum é realizado seguindo outro critério, ou seja, efetivamente é cobrado 1,25% da UFMV multiplicado pela metragem do imóvel dos contribuintes, o que resulta em aproximadamente R\$ 1,35 / metragem de imóvel.

Tais taxas são lançadas anualmente, em nome do contribuinte, com base nos dados do cadastro fiscal imobiliário, devendo ser pagas de uma só vez ou parceladamente, juntamente com o imposto sobre a propriedade predial e territorial urbana (IPTU).

#### 7.21.5 INVESTIMENTOS

No ano de 2009 foi aprovada a Lei nº 4.512 que trata sobre o Plano Plurianual (PPA) do município de Valinhos para o período de 2010 a 2013, onde se destaca a formalização da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) e pelas Leis Orçamentárias Anuais (LOA) destes anos. Este plano consiste em determinar os investimentos financeiros que serão realizados nos diversos setores do município de Valinhos, como educação, saúde, saneamento, entre outros.

De uma forma geral a LDO de cada exercício financeiro indica, de forma global, os programas e metas prioritárias a serem incluídos e detalhados nos respectivos projetos de leis orçamentárias, sendo indicados os investimentos financeiros a serem aplicados nos setores citados em curto prazo.

Dentre os programas definidos pela Prefeitura Municipal de Valinhos, um destaca-se no que diz respeito à gestão de resíduos sólidos urbanos, o Programa de Serviços de





Utilidade Pública. Este programa, sob responsabilidade da Secretaria de Obras Públicas e da Secretaria de Serviços Urbanos, compreende duas respectivas metas, denominadas de subfunções, são elas: Infraestrutura Urbana e Serviços Urbanos.

Analisando somente os Serviços Urbanos, diretamente ligados ao manejo dos resíduos sólidos, esta subfunção compreende a realização de serviços públicos em geral para melhorar a qualidade de vida dos munícipes, proporcionando condições para a coleta, varrição e limpeza de vias públicas, bem como a destinação final do lixo, envolvendo trabalhos de aterros sanitários e de tratamento e ainda, iluminação de logradouros públicos, planejamento, construção e manutenção das áreas verdes.

Através do PPA municipal serão investidos no programa de serviços de utilidade pública R\$ 70.244.500,00 até 2013, dos quais 98,44% serão destinados à subfunção Serviços Urbanos, ou seja, R\$ 69.147.500,00, sendo que em 2011, através da Lei Orçamentária Anual nº 4.628/10, R\$ 16.075.000,00 estão reservados para este fim, correspondendo a 6,43% do orçamento do município em 2011. A Tabela 7.41 lista de maneira sucinta os dados discutidos.

**Tabela 7.41 – Investimentos para os Serviços Urbanos previstos no Plano Plurianual de Valinhos Plano Plurianual (Lei nº 4.512/09)**

Programa		Serviços de Utilidade Pública	
Custo total estimado para o programa:		R\$ 70.244.500,00	
Subfunção		Serviços Urbanos	
Responsável:		Secretaria de Serviços Urbanos	
Custo total estimado para a subfunção:		R\$ 69.147.500,00	
Previsão dos Custos Financeiros por Exercício:			
2010	2011*	2012	2013
R\$ 15.890.000,00	R\$ 16.075.000,00	R\$ 17.682.500,00	R\$ 19.500.000,00

\*Valor aprovado pela Lei Orçamentária Anual nº4.628/10

Ainda sobre os dados descritos pelo Plano Plurianual, a Prefeitura Municipal de Valinhos possui como meta - sobre a previsão dos custos financeiros por exercício mostrados na Tabela 7.41 – a coleta mensal de 2.700 toneladas de resíduos no ano de 2011 e 2.808 e 2.920 toneladas nos anos de 2012 e 2013, respectivamente.



## 8 PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS

O Brasil presencia uma fase importante no que tange o gerenciamento dos resíduos sólidos. Isso em decorrência da aprovação da Lei nº 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos, das fiscalizações dos órgãos públicos e também devido ao aumento da conscientização ambiental da população que por fim pressiona seus representantes políticos.

Como na maioria das cidades brasileiras, Valinhos precisa buscar soluções que sejam eficazes e que estejam dentro de uma política ambientalmente sustentável, com objetivo de reduzir custos econômicos e ambientais, prolongar a vida útil do aterro sanitário, gerar empregos, diminuir o desperdício de matéria-prima e formar uma consciência ecológica. e o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos – PGIRS para o setor de resíduos sólidos urbanos apresenta-se como um importante instrumento.

Dentro desse novo contexto, os administradores municipais terão que se enquadrar nessa nova ordem e começar a planejar e implementar ações e programas para a gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos gerados nos municípios.

As propostas apresentadas para o Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS) do município de Valinhos tem como base o diagnóstico realizado, a partir do qual foi possível avaliar as reais condições em que se encontrava o município em relação aos resíduos sólidos.

Para estas propostas fazerem parte do PGIRS, as sugestões foram baseadas como uma forma de gerir o sistema sem prejuízos a nenhuma classe ou nenhum seguimento social.

### **8.1 PLANO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE VALINHOS - PGIRS**

O Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Valinhos é entendido como um conjunto de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que a administração municipal deverá desenvolver, com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, tratar e dispor os resíduos sólidos produzidos em seu território. O PGIRS envolve desde a coleta até a disposição final dos resíduos sólidos. Assim sendo, o gerenciamento abrange o manejo e todos os aspectos



relacionados ao planejamento, ao controle, à fiscalização e regulamentação dos serviços relacionados a resíduos sólidos urbanos.

Uma questão determinante para o gerenciamento dos resíduos de forma integrada é a compreensão de que todas as ações e operações envolvidas no gerenciamento estão interligadas, influenciando umas às outras. Por exemplo, a coleta mal planejada acaba por encarecer o transporte, o transporte mal dimensionado, gera prejuízos, podendo prejudicar o tratamento e de disposição final.

Acerca das possíveis soluções e ações propostas neste Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos, pode-se citar aqui que muitas delas foram elaboradas levando-se em consideração quatro critérios sugeridos por IPT/CEMPRE (2010), que seguem:

**Critério ambiental** – para se assegurar que em todas as soluções adotadas os recursos naturais (água, ar, solo, flora e fauna) do município e da região estejam sendo preservados e protegidos.

**Critério social** – para estabelecer índices sobre efeitos positivos na saúde, segurança, educação e de manutenção e geração de emprego, renda, lazer, ascensão social e outros benefícios, expressos de modo equitativo, notadamente na população afetada pela inserção regional da alternativa.

**Critério político-gerencial** – para otimizar modelos alternativos de cooperação, parcerias e acordos compensatórios, necessários à inserção regional da alternativa proposta, assegurando a receptividade, apoio e boa convivência com entidades (municipal, estadual, federal e privada) e comunidades presentes na área geográfica influenciada.

**Critério econômico-financeiro** – para definir, razoavelmente, custos mínimos, custo/benefício e viabilidade financeira e tarifária do negócio (ou outro objetivo econômico-financeiro).

## 8.2 PRINCÍPIOS E DIRETRIZES

Este Plano fundamentou-se nas seguintes princípios e diretrizes:

- I- Proteção da saúde pública e da qualidade ambiental;
- II- Universalidade, regularidade, continuidade, funcionalidade e qualidade da prestação dos serviços relativos ao manejo e tratamento dos resíduos sólidos;
- III- Sustentabilidade econômica, ambiental e social;
- IV- Otimização dos recursos materiais e humanos disponíveis e minimização dos custos



de manejo e tratamento;

- V- Busca de um modelo gestão de resíduos sólidos urbanos que incentive soluções consorciadas ou compartilhadas, considerando os interesses comuns da região metropolitana de Campinas;
- VI- Adoção de mecanismos que levem à não geração, redução, reutilização, reciclagem, recuperação energética, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos;
- VII- Incentivo de ações direcionadas à criação de mercados locais e regionais para os materiais recicláveis e reciclados;
- VIII- Desenvolvimento de ações de educação sanitária e ambiental;
- IX- Busca da promoção de padrões sustentáveis de produção e consumo;
- X- Identificação e monitoramento de passivos ambientais relacionados ao manejo dos resíduos sólidos urbanos e remediação as áreas degradadas;
- XI- Participação popular e controle social dos serviços prestados;
- XII- Incentivo a pesquisa e o desenvolvimento nas atividades de reciclagem, reaproveitamento e tratamento dos resíduos sólidos;
- XIII- Ações progressivas na implementação do programa de manejo, visando sua consolidação de forma efetiva e eficiente;

Para que estas diretrizes sejam efetivamente seguidas, diversas soluções podem ser adotadas. No entanto, a escolha da melhor alternativa será ditada por fatores condicionantes locais e particulares do município de Valinhos, dentre os quais se considerará o tamanho da cidade, nível de arrecadação do município, clima, topografia, existência de áreas para possível implantação de aterro(s), características socioeconômicas e políticas.

### **8.3 OBJETIVOS DO PGIRS DE VALINHOS**

São objetivos do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos do Município de Valinhos:

- I- Estimular à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços minimização da geração de resíduos sólidos urbanos;
- II- Não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos
- III- Minimizar impactos ambientais através da adoção, desenvolvimento e



- aprimoramento de tecnologias limpas;
- IV- Conhecimento da geração *per capita* dos resíduos sólidos urbanos
  - V- Formalizar e ampliar a coleta seletiva;
  - VI- Reduzir do volume e a periculosidade dos resíduos perigosos;
  - VII- Incentivar à indústria da reciclagem, tendo em vista fomentar o uso de matérias-primas e insumos derivados de materiais recicláveis e reciclados;
  - VIII- Fomentar e apoiar a Pesquisa de desenvolvimento de Tecnologias limpas ambientalmente saudáveis de tratamento e disposição dos resíduos sólidos urbanos;
  - IX- Dar prioridade, nas aquisições e contratações governamentais, para:
    - a) produtos reciclados e recicláveis;
    - b) bens, serviços e obras que considerem critérios compatíveis com padrões de consumo social e ambientalmente sustentáveis;
  - X- Adotar soluções de gestão compartilhada para destinação final dos resíduos sólidos entre os municípios próximos ao município de Valinhos;
  - XI- Articulação entre as diferentes esferas do poder público, e destas com o setor empresarial, com vistas à cooperação técnica e financeira para a Gestão integrada de resíduos sólidos;
  - XII- Promover capacitação técnica continuada nos setores de gestão de resíduos sólidos;
  - XIII- Implantar estruturas que visem melhoria e ampliação dos serviços de coleta, seletiva, mediante a implantação de novas associações/cooperativas;
  - XIV- Integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
  - XV- Justificar a construção de novas unidades operacionais que gerem economia e aumentem a eficiência nas etapas de manejo dos resíduos sólidos;
  - XVI- Realizar a gestão adequada dos resíduos especiais e da construção civil e de saúde;
  - XVII- Criar e promover fácil acesso às informações relativas ao setor de resíduos sólidos;
  - XVIII- Promover educação ambiental e sanitária continuada, elevando a conscientização e sensibilização da população acerca do correto gerenciamento de resíduos sólidos;
  - XIX- Adotar mecanismos gerenciais e mecanismo econômico de cobrança que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira;

#### **8.4 GERENCIAMENTO INTEGRADO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**





Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos Urbanos é, em síntese, o envolvimento de diferentes órgãos da administração pública e da sociedade civil com o propósito de realizar a limpeza urbana, a coleta, o tratamento e a disposição final do lixo, elevando assim a qualidade de vida da população e promovendo o asseio da cidade, levando em consideração as características das fontes de produção, o volume e os tipos de resíduos – para a eles ser dado tratamento diferenciado e disposição final técnica ambientalmente corretas –, as características sociais, culturais e econômicas dos cidadãos e as peculiaridades demográficas, climáticas e urbanísticas locais.

Atualmente, o gerenciamento de resíduos sólidos se depara com uma realidade complexa, compreendendo variáveis como a interdisciplinaridade na formação das equipes de trabalho, a constante inovação tecnológica e a exiguidade nos prazos para tomada de decisão e realização das tarefas.

Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deverá ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

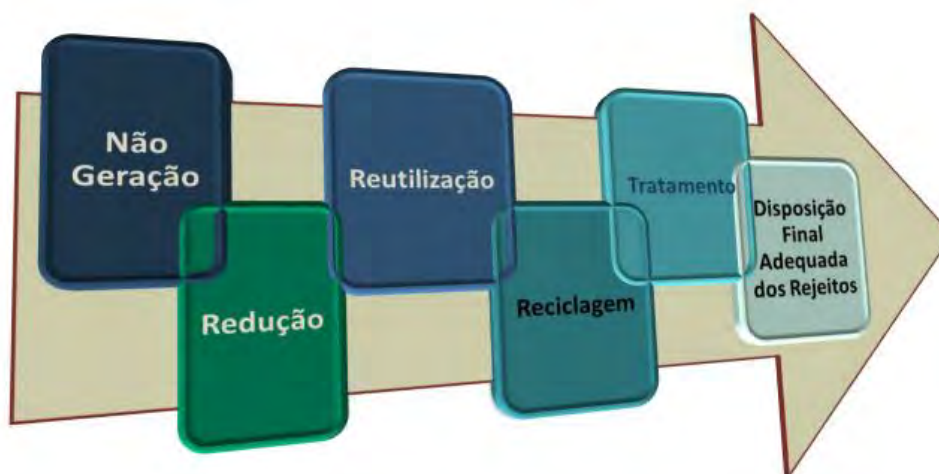


Figura 8.1 – Hierarquia das ações no Manejo dos Resíduos Sólidos

Para que a implementação do Plano de Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos no município de Valinhos seja bem sucedida, é imprescindível que as ações sejam implantadas de acordo com as orientações deste documento e que sejam discutidas e avaliadas de forma periódica pelos munícipes com a mediação da Prefeitura Municipal de Valinhos. Destaca-se também a importância da Câmara Municipal neste processo, exercendo um papel chave, ou seja, a aprovação de instrumentos legais fundamentais para a implementação de um sistema de gestão sustentável – como regulamentos de limpeza urbana ou a regulamentação da cobrança de taxas e tarifas, no código tributário – depende



dos seus vereadores.

A Figura 8.2 ilustra a sistemática de implantação e posterior controle do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. É necessário que a partir das ações aqui sugeridas, elas sejam colocadas em prática de forma bem estruturada. Desta forma, o município terá uma avaliação positiva dos resultados obtidos, e ainda assim, para os resultados que apresentarem uma avaliação negativa, novas ideias devem ser pensadas ou até mesmo uma possível melhoria daquelas implantadas.



**Figura 8.2 – Sistemática de implantação e controle do PGIRS.**

Vale lembrar, que as ações são elaboradas de acordo com os conhecimentos técnicos existentes até a presente data, relativo à gestão dos resíduos sólidos, que, quando colocadas em prática, pode ser que nem todas apresentem o resultado esperado. Portanto, é necessário que estas ideias passem por avaliação e melhoria contínua por parte da Prefeitura Municipal de Valinhos juntamente com os responsáveis pela gestão dos resíduos no município, com o intuito de adaptá-las à situação prática, podendo assim então funcionarem de forma efetiva.

A gestão compartilhada e integrada dos resíduos sólidos urbanos deve ser feita localmente, contemplando todas as possibilidades disponíveis e tomando como base as realidades e necessidades sociais, econômicas e ambientais.

O PGIRS de Valinhos possui um horizonte de projeção é de vinte anos, e sua periodicidade de revisão deve observar prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal, conforme estabelece a Lei 12.305/2010 (Política Nacional de



Resíduos Sólidos).

## 8.5 *ESTRUTURA ADMINISTRATIVA*

Os desafios de implementar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos mediante uma perspectiva integrada não são triviais e requerem uma base institucional e legal consistente e inovadora, em termos de sua instrumentalização e da forma como atua o poder público. Apesar da existência da Secretaria de Serviços Urbanos - SSU já representar um grande avanço em termos institucionais é necessário atentar para o fato de a mesma, apesar de como é estruturada, já conta com grande demanda de serviços, sendo que o acúmulo das atribuições atuais somadas àquelas que serão decorrentes da implementação do Plano, poderá, ao invés de trazer melhorias ao setor, resultar na geração de ineficiências.

O fato de o setor de limpeza urbana estar sob a responsabilidade de uma secretaria específica não significa necessariamente que apenas esse setor seja capaz de interferir no ciclo dos resíduos sólidos. Outros setores da administração municipal também podem participar desse processo. Dimensões técnico-operacionais, econômicas, ambientais, educacionais, sociais, institucionais e políticas precisam atuar de forma integrada.

Em se tratando de resíduos sólidos, é necessário também observar a inter-relação entre os responsáveis por todas as suas etapas: geração, separação na fonte, acondicionamento, limpeza, coleta, reaproveitamento, reciclagem, tratamento e disposição final. Atualmente, a tendência é a terceirização dos serviços de limpeza pública, assim, cabe à administração desempenhar basicamente quatro funções: planejar e definir o sistema de coleta, tratamento e disposição final dos RSU; destinar recursos para pagamento dos serviços e realizar a fiscalização e controle efetivo dos serviços contratados.

### 8.5.1 REARRANJO ESTRUTURAL

Para a efetiva implementação do PGIRS com a ampla variedade de ações necessárias, é preciso que seja montada uma estrutura organizacional que, ao mesmo tempo: possua legitimidade institucional, no bojo da organização da administração pública municipal; tenha condições de agilidade e eficiência necessárias a implantação do PGIRS.

A proposta de um rearranjo da estrutura administrativa é o primeiro passo para a modelagem dos arranjos institucionais para a execução do PGIRS, delineados



fundamentalmente a partir do fortalecimento e estruturação da Secretaria de Serviços Urbanos. O rearranjo poderá ser completado com estudos mais aprofundados, que contemplem o planejamento estratégico, o mapeamento dos processos organizacionais, a auditoria da folha de pagamentos e o plano de cargos e carreiras.

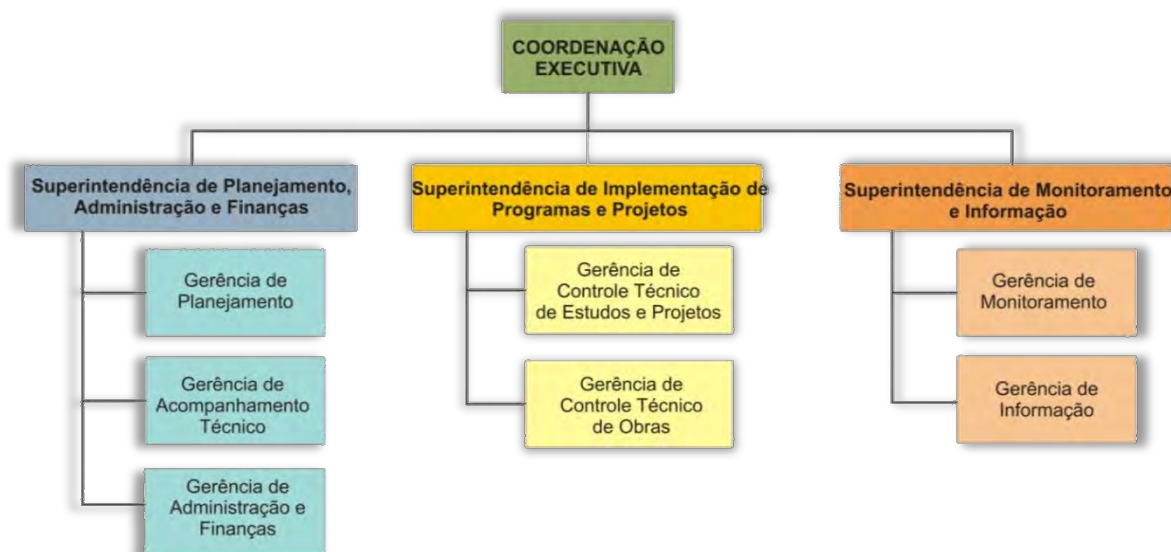
#### 8.5.2 UNIDADE DE GERENCIAMENTO DO PGIRS - UGPRS

A estrutura da proposta é composta de dois elementos principais, uma instância participativa e de controle social, representada por um conselho deliberativo e uma instância executiva e operacional representada por uma Unidade de Gerenciamento do PGIRS (UGPRS), a ser criada ou adaptada no âmbito da estrutura da Secretaria de Serviços Urbanos (SSU).

A Unidade de Gerenciamento do PGIRS (UGPRS) será a unidade de planejamento e execução do PGIRS, criada no âmbito da Prefeitura Municipal de Valinhos, subordinada à Secretaria de Serviços Urbanos (SSU), será responsável pelo gerenciamento, coordenação e execução dos estudos, projetos e obras integrantes do plano, bem como do monitoramento e avaliação dos mesmos.

A proposição da criação desta unidade se justifica uma vez que o PGIRS representa toda uma reestruturação na lógica de pensar e gerir os resíduos sólidos em âmbito municipal, com o estabelecimento de metas a serem cumpridas, e indicadores de desempenho operacional e ambiental. A criação desta concepção integrada que perpassa toda a estrutura gerencial e operacional da SSU demandará uma estrutura de pessoal e de equipamentos adicional, a fim de não sobrecarregar a estrutura hoje existente, o que poderá tornar toda a proposta do Plano ineficiente, prejudicando, inclusive, as tarefas já hoje desenvolvidas.

Assim sendo, será apresentada um primeiro esboço da estrutura necessária à UGPRS, cabendo, posteriormente, a definição em conjunto com a SSU, da necessidade de adequação em função da atual estrutura existente. Importante destacar que não há um único desenho de uma estrutura organizacional correta, *a priori*, existem distintos desenhos que são funcionais para determinadas estratégias. A Figura 8.3 traz um exemplo da estrutura organizacional da UGPRS apresentadas no organograma a seguir.



**Figura 8.3 – Rearranjo de estrutura organizacional (UGPRS)**

O possível rearranjo da estrutura administrativa da SSU visa a melhoria dos serviços prestados, devendo considerar também novas competências estabelecidas à administração (planejar, implementar de projetos, monitorar e fiscalizar).

A UGPRS tem por objetivo geral executar as atividades de gerenciamento e a coordenar a implementação das ações do PGIRS, devendo, no âmbito de suas competências, desempenhar as seguintes funções:

- ✓ Realizar, com apoio de auditorias independentes, a supervisão física das ações em execução;
- ✓ Orientar a elaboração da Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO) com o objetivo de alocar recursos que sejam aprovados na Lei Orçamentária Anual (LOA) e inserção destes documentos dentro do Plano de Trabalho Anual (PTA) e do Plano Plurianual (PPA);
- ✓ Solicitar a mobilização de recursos e preparar propostas orçamentarias para os exercícios financeiros anuais;
- ✓ Encaminhar os procedimentos para autorização de pagamento direto pela Prefeitura Municipal;
- ✓ Realizar o acompanhamento e gestão administrativa e financeira das ações integrantes do PGIRS aprovadas nos respectivos PTAs e PPAs;
- ✓ Realizar o acompanhamento físico-financeiro das atividades integrantes do PGIRS;
- ✓ Coordenar e supervisionar a execução de estudos, projetos e obras integrantes do





PGIRS;

- ✓ Manter documentação técnica, jurídica e financeira em sistema de informação automatizado, com vistas a permitir maior transparência na atuação pública.

A seguir serão apresentadas, em linhas gerais, as atribuições da UGPRS, que deve ser estruturada com pessoal técnico qualificado para atender as demandas de atribuições assim estabelecidas;

#### **COORDENAÇÃO EXECUTIVA DA UGPRS:**

- ✓ Coordenar a implementação do PMISB;
- ✓ Revisar e preparar os PTA's para apresentação ao Conselho Municipal de Meio Ambiente;
- ✓ Assessorar o Secretário SSU nas ações relacionadas ao PGIRS de Valinhos;
- ✓ Propor orçamento anual para implementação dos PTA's.

#### **SUPERINTENDÊNCIA DE PLANEJAMENTO, ADMINISTRAÇÃO E FINANÇAS:**

A Superintendência de Planejamento, Administração e Finanças é composta por três gerências técnicas e deve ser estruturada com pessoal técnico qualificado para atender estas atividades estabelecidas.

- ✓ Gerência de Planejamento
- ✓ Gerência de Acompanhamento Técnico
- ✓ Gerência de Administração e Finanças

#### **SUPERINTENDÊNCIA DE IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMAS E PROJETOS:**

A Superintendência de Implementação de Programas e Projetos é composta por duas gerências técnicas e deve ser estruturada com pessoal técnico qualificado para atender estas atividades estabelecidas.

- ✓ Gerência de Controle Técnico de Estudos e Projetos
- ✓ Gerência de Controle Técnico de Obras

#### **SUPERINTENDÊNCIA DE MONITORAMENTO E INFORMAÇÃO:**

A Superintendência de Monitoramento e Informação é composta por duas gerências técnicas e deve ser estruturada com pessoal técnico qualificado para atender estas atividades estabelecidas.

- ✓ Gerência de Monitoramento
- ✓ Gerência de Informação



### 8.5.3 REGULARIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

Tendo em vista o arcabouço legal referente aos resíduos sólidos, saneamento, e meio ambiente, tanto no nível federal através d lei 12.305/2010 e preceitos da lei 11.445/2007), quanto estadual e municipal (item 7.1) e, tendo em vista que os sistemas atuais de gerenciamento de resíduos no município foram implantados em momentos distintos sem muitas vezes se adequar à legislação vigente, torna-se necessário avaliar o conjunto dos sistemas à luz da legislação atual, de modo a permitir o planejamento para regularização dos mesmos.

A regularização dos sistemas poderá passar pela adequação ao arcabouço hoje existente ou pela proposição da institucionalização de novos instrumentos e diplomas legais, em nível Municipal, de modo a conferir condições para a efetiva gestão dos resíduos sólidos no âmbito do Município de Valinhos.

O objetivo geral é, portanto, o de empreender a adequação da infra-estrutura existente e\ou do arcabouço legal municipal, de modo a remover entraves e inconsistências, cobrir lacunas e proceder às complementações necessárias à regulamentação da organização institucional e da operacionalização dos instrumentos de gestão, formalizando práticas e encaminhamentos identificados como adequados à promoção de novos e significativos avanços na implementação do PGIRS.

### 8.5.4 AÇÕES – ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

- ✓ Criação ou adaptação no âmbito da estrutura da SSU da Unidade de Gerenciamento do PGIRS (UGPRS) para acompanhamento sistemático das ações, projetos, regulamentações na área de resíduos sólidos;
- ✓ Fortalecimento da SSU, aparado em termos de recursos humanos, tecnológicos, operacionais e financeiros;
- ✓ Reestruturação e ampliação da capacidade funcional da SSU;
- ✓ Introdução de novos setores operacionais;
- ✓ Redefinição das divisões e atribuições gerenciais;
- ✓ Redefinição das atribuições do Departamento de Limpeza Pública;
- ✓ Programas de capacitação e treinamento;
- ✓ A adequação da legislação municipal, no que se refere a resíduos sólidos, às novas realidades técnicas, econômicas e ambientais, e ainda às legislações



federais e estaduais afins.

## **8.6 SOLUÇÕES CONSORCIADAS OU COMPARTILHADAS**

Os serviços inerentes ao gerenciamento de resíduos sólidos são caracterizados pelos altos custos operacionais e muitas outras complexidades já comentadas anteriormente. Muitos municípios não teriam a capacidade financeira e operacional para gerenciar os resíduos de maneira ambientalmente correta e eficiente. Uma possível solução para este problema é a busca por soluções consorciadas de forma a viabilizar determinadas operações que não seriam possíveis se tomadas de forma isolada pelo município de Valinhos.

Uma das dificuldades para a formação do consórcio é a prática de uma ação coletiva e não individualizada. O consórcio permite que os municípios somem esforços, tanto na busca de soluções para problemas comuns. O consórcio caracteriza-se como um acordo entre municípios com o objetivo de alcançar metas comuns previamente estabelecidas. Para tanto, recursos – sejam humanos ou financeiros – dos municípios integrantes são reunidos sob a forma de um consórcio a fim de viabilizar a implantação de ação, programa ou projeto desejado, além do aumento da capacitação técnica.

As soluções consorciadas para destinação final dos resíduos são uma alternativa promissora para racionalização dos custos e operação mais criteriosa, embora não muito fácil de se concretizar, em função da pouca experiência na busca compartilhada de soluções por parte das administrações municipais .

O consórcio é a forma mais econômica de implantação de um sistema completo de destinação final de resíduos sólidos, havendo uma significativa redução de custo para os municípios. Quanto maior o número de participantes na formação de um consórcio, maior a redução de custo para os médios e grandes geradores de resíduos. Outro fator que tem levado os municípios a adotarem este tipo de solução é a escassez de áreas para implantação de novos aterros sanitários, principalmente nos grandes centros urbanos.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos instituída pela Lei 12.305 tem como foco estratégico que a gestão dos resíduos sólidos urbanos seja integrada e compartilhada, que para tal poderá ser realizada por meio de cooperação intermunicipal, buscando soluções consorciadas e conjuntas dos municípios acerca dos problemas comuns, conforme descrito à seguir:

Art. 8º São instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos, entre outros:



XIX - o incentivo à adoção de consórcios ou de outras formas de cooperação entre os entes federados, com vistas à elevação das escalas de aproveitamento e à redução dos custos envolvidos.

A atuação do Estado na forma do caput deve apoiar e priorizar as iniciativas do Município de soluções consorciadas ou compartilhadas entre 2 (dois) ou mais Municípios.

Serão priorizados no acesso aos recursos da União os Municípios que:

I - optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos, incluída a elaboração e implementação de plano intermunicipal, ou que se inserirem de forma voluntária nos planos microrregionais de resíduos sólidos referidos no § 1º do art. 16;

III - identificação das possibilidades de implantação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros Municípios, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais;

A sustentabilidade econômica dos serviços de limpeza urbana é um importante fator para a garantia de sua qualidade.

O baixo volume de resíduos, associado ao custo e à complexidade de operação do empreendimento, faz com que alguns serviços relacionados ao manejo dos resíduos sólidos sejam deficientes. O desafio está em fazer com que os municípios próximos trabalhem juntos, de modo a criar uma espécie de "consórcio" para administrar seu lixo.

A destinação final talvez seja o único segmento da limpeza pública cuja operação pode ser compartilhada entre vários municípios, uma vez que determinados condicionantes, tais como terrenos disponíveis e quantidade de resíduos a dispor, podem ser melhor atendidos através da união de administrações municipais.

Municípios com áreas mais adequadas para a instalação dessas unidades operacionais às vezes se consorciam com cidades vizinhas para receber os seus resíduos, negociando algumas vantagens por serem os hospedeiros, tais como isenção do custo de vazamento ou alguma compensação urbanística, custeada pelos outros consorciados.

O gerenciamento intermunicipal por consórcio possibilita a ampliação e o fortalecimento das capacidades gerenciais dos municípios, pela soma de suas capacidades administrativas, além da racionalização e otimização do uso de áreas, de recursos técnicos e econômicos (BORGES, 1995).

O Município de Valinhos está localizado na região metropolitana de Campinas, esta região é dotada por uma boa rede rodoviária ligando os municípios, o que de certa forma



facilita a intercomunicação desses municípios quando de trata de transporte de resíduos sólidos.

Portanto caberá à prefeitura de Valinhos e seus representantes articularem com municípios vizinhos a intenção de formar consórcios intermunicipais com o objetivo de buscar e implementar soluções consorciadas ou compartilhadas que tragam benefícios à coletividade e ao meio ambiente, considerando critérios de economia de escala, que sejam economicamente viáveis, respeitando-se as normas sanitárias e ambientais.

A escolha da melhor alternativa, entretanto, fica a critério da Prefeitura de Valinhos e será ditada por fatores condicionantes locais e particulares dos municípios integrantes do consórcio, dentre os quais se considerará o tamanho da cidade, nível de arrecadação do município, infraestrutura, topografia, tipos de pavimentação dos logradouros, existência de áreas para possível implantação de aterro(s) e outros empreendimentos e características socioeconômicas.

## **8.7 RESPONSABILIDADES DOS GERADORES E DO PODER PÚBLICO**

Compete ao gerador de resíduos sólidos a responsabilidade pelos resíduos sólidos gerados, compreendendo as etapas de acondicionamento, disponibilização para coleta, coleta, tratamento e disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final ambientalmente adequada de rejeitos de resíduos sólidos, não isenta a responsabilidade do gerador pelos danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.

Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Caberá aos responsáveis pelo dano ressarcir integralmente o Poder Público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas para minimizar ou cessar o dano

### **8.7.1 CONSUMIDORES**

Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os Resíduos Especiais e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa.





Os consumidores são obrigados a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

O gerador de resíduos sólidos domiciliares tem cessada sua responsabilidade pelos resíduos com a disponibilização adequada para a coleta ou, nos casos abrangidos por logística reversa, com a devolução.

#### 8.7.2 TITULAR DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos é responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, observados o respectivo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, a Lei nº 11.445, de 2007, as disposições da Lei nº 12.305 de 2010 e seu regulamento Decreto nº 7.404/2010.

No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos:

- ✓ Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- ✓ Estabelecer sistema de coleta seletiva;
- ✓ Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- ✓ Encarregar-se e realizar as atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens quando definidas por acordo setorial ou termo de compromisso mediante a devida remuneração pelo setor empresarial, na forma previamente acordada entre as partes;
- ✓ Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;
- ✓ Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;



- ✓ Priorizar a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação.

### 8.7.3 FABRICANTES, IMPORTADORES, DISTRIBUIDORES E COMERCIANTES (SETOR EMPRESARIAL)

Os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

Cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos que quando descartados são caracterizados como Resíduos Especiais, tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, podendo, entre outras medidas: (i) implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados; (ii) disponibilizar PEVs de resíduos reutilizáveis e recicláveis; (iii) atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis

Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos pelos consumidores.

Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada.

As pessoas físicas ou jurídicas sujeitas à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS (Item 8.10) são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do PGRS aprovado pelo órgão competente.

## 8.8 RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA PELO CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS

*“É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada pelos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos” (art.30 da Lei 12.305/10).*



O Decreto nº 7.404/10 que regulamenta a PNRS define como se dará a responsabilidade compartilhada e determinou também a criação de um comitê orientador para tratar deste casos específico. A nível federal novas informações serão dadas facilitando a compreensão acerca destes assunto.

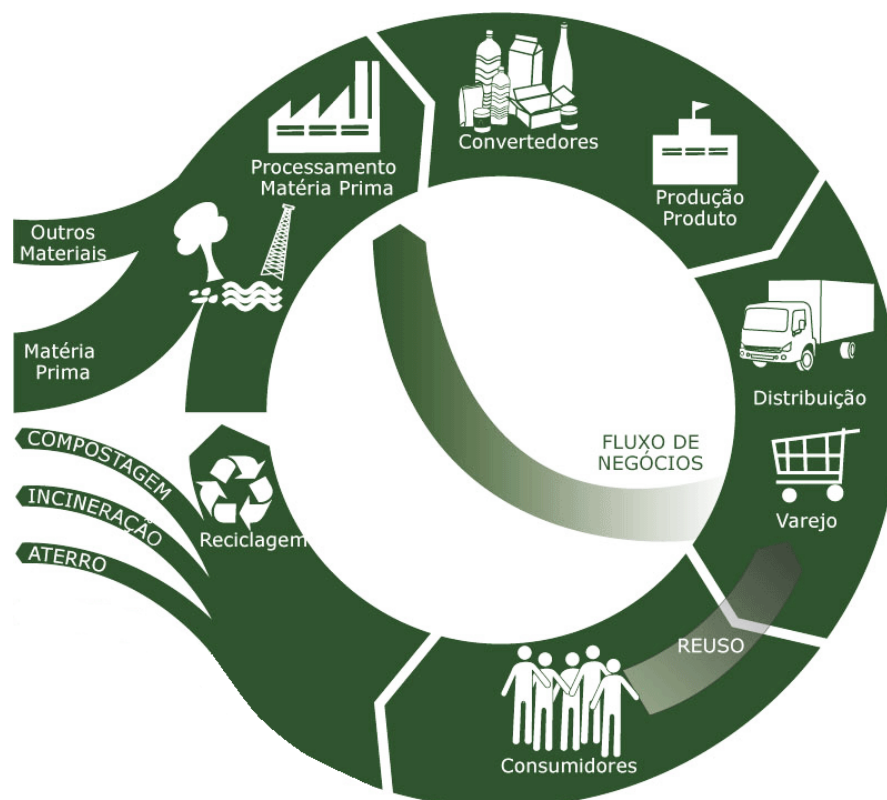
A responsabilidade compartilhada é um ponto fundamental proposto como solução para a destinação final adequada dos resíduos sólidos, determinando que todos aqueles que estão envolvidos no ciclo de vida do produto, desde o fabricante até o consumidor final, são responsáveis, cada qual com sua atribuição, por direcionar adequadamente os resíduos pós-consumo.

O poder público fica incumbido de organizar e prestar direta e indiretamente os serviços de coleta e destinação final de resíduos sólidos urbanos. Já o consumidor, deve assumir sua responsabilidade no ciclo de vida do produto, devendo então disponibilizar ou devolver os seus resíduos gerados para coleta.

Em relação aos resíduos sólidos domésticos, o munícipe deve disponibilizar seus resíduos para coleta convencional e seletiva, já os resíduos os quais o sistema de logística reversa se encaixa (pneus, pilhas e baterias, embalagens de agrotóxicos, óleos lubrificantes, lâmpadas fluorescentes e eletroeletrônicos), o consumidor deve destiná-los aos comerciantes e distribuidores, ou ainda diretamente aos fabricantes.

No processo de responsabilidade compartilhada, a maior parte da responsabilidade fica delegada aos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores de produtos. Este grupo deverá investir no desenvolvimento, fabricação e comercialização de produtos aptos à reutilização e reciclagem e que gerem a menor quantidade resíduos sólidos possível. Deverão ainda informar os consumidores sobre formas para evitar a geração de resíduos e promover a reciclagem.

Por fim, cabe aos fabricantes e importadores, dar destinação ambientalmente adequada aos produtos devolvidos por comerciantes e distribuidores e consumidores na forma a ser estabelecida pelo órgão competente do SISNAMA. A seguir, a Figura 8.4 ilustra as responsabilidades de cada dentro do ciclo de vida de um produto.



**Figura 8.4 – Responsabilidade Compartilhada pelo Ciclo de Vida do produto**

Os objetivos da Responsabilidade Compartilhada devem ser:

- ✓ Desenvolvimento de estratégias sustentáveis;
- ✓ Reaproveitamento na cadeia produtiva;
- ✓ Reduzir a geração dos resíduos e desperdícios;
- ✓ Incentivo à utilização de insumos menos agressivos;
- ✓ Estimular a produção e comercialização de reciclados e recicláveis;
- ✓ Incentivar a responsabilidade socioambiental.

## 8.9 LOGÍSTICA REVERSA

*“Instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada”.* (art. 3º, XII da Lei 12.305/10).

O sistema de logística reversa é mais um instrumento trazido pela Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, visando solucionar a problemática dos resíduos sólidos no país.



Mas nem todo tipo de resíduo é sujeito ao mecanismo da logística reversa. O artigo 33 da Lei 12.305 estabelece a aplicação de logística reversa aos (i) agrotóxicos, seus resíduos e embalagens (assim como outros produtos cuja embalagem após o uso constitua resíduo perigoso), (ii) pilhas e baterias, (iii) pneus, (iv) óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, (v) lâmpadas fluorescentes, de valor de sódio e mercúrio e de luz mista, e (vi) produtos eletroeletrônicos e seus componentes, considerando prioritariamente o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

Os responsáveis pela aplicação desta logística são os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes destes produtos, e são estes mesmo que devem estruturar e implantar sistemas de logística reversa na forma de retorno dos produtos pós-consumo, de forma independente do serviço público de limpeza urbana.

Apesar do nível de implementação deste conceito – organizar canais reversos para possibilitar o retorno dos materiais após sua utilização – ainda ser tímido, por força de legislação específica, alguns resíduos já estão sujeitos à logística reversa.

Dentro do sistema de logística reversa, desde o processo de produção até o consumo de um produto, aqueles que participam do caminho deste produto, têm responsabilidades perante a destinação final adequada deste futuro resíduo. Para melhor compreensão, segue uma explicação sucinta do papel de cada participante na cadeia produtiva:

- ✓ **Aos consumidores:** Devolver após o uso os produtos e as embalagens;
- ✓ **Fabricantes, importadores, distribuidores e consumidores:** Tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa;
- ✓ **Comerciantes e distribuidores:** Devolver aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos.

Os fabricantes e os importadores deverão dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens coletados, podendo utilizar o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, uma vez que são estes os responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos.

O cidadão passa a ser obrigado a fazer a devolução dos resíduos sólidos no local, a ser previamente definido pelo acordo setorial e referendado em regulamento, podendo ser onde ele comprou ou no posto de distribuição. A forma como se dará essa devolução,





dentro de cada cadeia produtiva, será definida por um comitê orientador do MMA.



Figura 8.5 – Funcionamento da Logística Reversa

Cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa. Cabe aos consumidores, devolver após o uso os produtos e as embalagens, cabe aos comerciantes e distribuidores, devolver aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos.

Na implementação e operacionalização do sistema de logística reversa poderão ser adotados procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas e instituídos postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis, devendo ser priorizada, especialmente no caso de embalagens pós-consumo, a participação de cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis constituídos por pessoas físicas de baixa renda.

Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

Para estabelecer a orientação estratégica, definir prioridades e aprovar os cronogramas, foi instituído o *Comitê Orientador para Sistemas de Logística Reversa* (art. 33 do Decreto 7.404/10), secretariado pelo Ministério do Meio Ambiente e composto, além deste, pelos seguintes ministérios: Saúde, Desenvolvimento, Agricultura e Fazenda, que organizará reuniões para a definição dos projetos de implantação com a participação de técnicos representantes dos ministérios mencionados, fixando os prazos, as metas e a metodologia para elaboração de estudos de impacto econômico e social.



### 8.9.1 EMBALAGENS

Vale destacar que um motivo significativo do crescimento da geração de resíduos é o aumento no mercado de produtos revestidos com diversas embalagens, descartadas imediatamente após o uso, ou com embalagens não recicláveis, como por exemplo, o papel metalizado.

A Lei 12.305 prevê que os sistemas de logística reversa também sejam estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados. Conforme disposto em regulamento ou através de acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial.



**Figura 8.6 – Embalagens**

Essa gama de embalagens acaba dificultando a identificação pelo consumidor de como encaminhá-las para a reciclagem. Por isso que a logística reversa de embalagens tem por objetivo o desenvolvimento de embalagens com menor consumo de recursos naturais em sua fabricação, maior separação dos materiais e um maior índice de reciclagem destes materiais, reduzindo o volume de resíduos descartados e da pressão pelo meio ambiente.

As embalagens causam prejuízos sérios ao meio ambiente: consomem recursos naturais; causam poluição no processo de produção; e criam um enorme problema quando são descartadas, pois ocupam espaço e não se decompõem rapidamente. As principais matérias-primas que entram na composição das embalagens e os respectivos efeitos ambientais estão relacionadas a seguir.

**Alumínio** – Produzido a partir do minério de bauxita, cuja extração provoca a devastação de grandes áreas, consome, na fabricação, imensas quantidades de energia elétrica, implicando a construção de hidrelétricas, represando rios, e inundações de áreas de floresta e de agricultura. Os rejeitos das fábricas poluem os rios com metais e matéria



orgânica, e a borra do alumínio, que não é aproveitada, polui o solo. Demora no mínimo 400 anos para se decompor e é 100% reciclável.

**Plástico** – fabricado a partir do petróleo, um recurso natural não-renovável. A produção libera poluentes na atmosfera e demora no mínimo 200 anos para se decompor.

**Vidro** – a produção emite material particulado na atmosfera e os fornos para fundição são aquecidos com derivados de petróleo que, durante a queima, liberam gases nocivos para o ar. O vidro apesar de não se decompor é 100% reciclável.

**Lata** – feita de aço, que produzida a partir de minérios como ferro e carvão. As embalagens de lata precisam ser impermeabilizadas com vernizes e solventes, altamente poluentes. A lata se decompõe, poluindo o solo com ferrugem.

**Papel** – é fabricado a partir da celulose, substância extraída das árvores. A produção emite poluentes no ar e nas águas e para produzir 1.000 quilos de papel, 17 árvores devem ser derrubadas.

**Isopor** – É feito de um tipo plástico expandido que utiliza CFC (clorofluorcarbono) e gás carbônico. O primeiro contribui para a destruição da camada de ozônio e para o aquecimento da Terra; o segundo, para o efeito estufa. O isopor não se decompõe.

Em relação às embalagens de produtos, cabe aos respectivos responsáveis assegurar que as mesmas sejam restritas em volume e peso às dimensões requeridas à proteção do conteúdo e à comercialização do produto. As embalagens devem ser projetadas de forma a serem reutilizadas de maneira tecnicamente viável e compatível com as exigências aplicáveis ao produto que contêm. Posteriormente as embalagens devem ser recicladas, se a reutilização não for possível.



Figura 8.7 – Embalagens

Os responsáveis pelas ações descritas acima são todos aqueles que manufacturam embalagens, fornecem materiais para a fabricação de embalagens ou colocam em circulação embalagens, materiais para a fabricação de embalagens ou produtos embalados,



em qualquer fase da cadeia de comércio.

## 8.9.2 ACORDOS SETORIAIS, REGULAMENTOS E TERMOS DE COMPROMISSO

De acordo com a Lei 12.305/2010, conforme consta no art. 3º, inciso I, os acordos setoriais são *“atos de natureza contratual, firmados entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto”*.

Os sistemas de logística reversa serão implementados e operacionalizados por meio da utilização dos seguintes instrumentos:

- ✓ Acordos setoriais (precedidos de editais de chamamento dos setores);
- ✓ Regulamentos específicos (com previsão de audiência pública);
- ✓ Termos de compromisso (firmados entre o setor privado e o Poder Público).

A novidade que a regulamentação da PNRS traz é a obrigatoriedade da logística reversa para embalagens. Os sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens deverão observar as exigências específicas previstas em:

- ✓ Lei ou regulamento,
- ✓ Normas estabelecidas pelos órgãos do Sistema Nacional do Meio Ambiente (SISNAMA), do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (SNVS), do Sistema Único de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA) e em outras normas aplicáveis,
- ✓ Acordos setoriais e termos de compromisso.

Atualmente, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) estabelece, por meio de Resolução, os procedimentos para o descarte ambientalmente correto de quatro grupos de resíduos. São eles: pneus (Resolução 416/2009); pilhas e baterias (Resolução 401/2008); óleos lubrificantes (Resolução 362/2005); e embalagens de agrotóxicos (Lei nº 7.802/1989).

Os acordos setoriais ou os termos de compromisso servirão para revalidar ou refazer o que está definido nas resoluções e leis em vigor.

Os atos necessários para implantação da logística reversa poderão ser iniciados pelo Poder Público ou pelos fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes dos produtos e embalagens de pilhas e baterias, pneus, lâmpadas e produtos eletroeletrônicos e



seus componentes. Se iniciados pelo Poder Público deverão ser precedidos de editais de chamamento pelo MMA, se iniciados pelo Setor Privado deverão ser precedidos de apresentação proposta formal junto ao MMA.

Poderão participar da elaboração dos acordos setoriais representantes do Poder Público, dos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores dos produtos e embalagens, das cooperativas ou outras formas de associações de catadores de materiais recicláveis ou reutilizáveis, das indústrias e entidades dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos, bem como das entidades de representação dos consumidores, entre outros.

Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

Os acordos setoriais visando à implementação da logística reversa deverão conter no mínimo os requisitos previstos no art. 23 do Decreto. 7.404/10.

### 8.9.3 ANÁLISE DE CICLO DE VIDA - ACV

A análise de ciclo de vida é uma técnica para avaliação dos aspectos ambientais e dos impactos potenciais associados a um produto, compreendendo etapas que vão desde a retirada da natureza das matérias-primas elementares que entram no sistema produtivo, à disposição do produto final. Essa técnica também é conhecido como análise "do berço ao túmulo".

A análise de ciclo de vida de produtos é, na verdade, uma ferramenta técnica que pode ser utilizada em uma grande variedade de propósitos. As informações coletadas na ACV e os resultados de sua análise e interpretações podem ser úteis para tomadas de decisão, na seleção de indicadores ambientais relevantes para avaliação de desempenho de projetos ou reprojotos de produtos ou processos e/ou planejamento estratégico.

A ACV encoraja as indústrias a considerar as questões ambientais associadas aos sistemas de produção: insumos, matérias-primas, manufatura, distribuição, uso, disposição, reuso, reciclagem. Pode-se dizer também, que ela nos ajuda a identificar oportunidades de melhoramentos dos aspectos ambientais de uma empresa.





Números exatos sobre a performance energética do setor da reciclagem só serão obtidos com o uso das ferramentas da Análise do Ciclo de Vida (ACV), há estudos baseados em ACV que têm demonstrado que as quantidades de energia gastas para obter um produto a partir de matéria-prima virgem são maiores que aquelas gastas para produzi-lo com resíduos reciclados. E, é lógico, sem perder de vista que a reciclagem tem mostrado ser mais econômica nos aspectos de consumos de energia, água e materiais acessórios utilizados diretamente na produção de um bem, quando comparada à produção a partir de matéria-prima virgem.

Por isso, se deve cada vez mais estimular a Pesquisa permanente de caracterização e avaliação do ciclo de vida dos produtos para subsidiar a Gestão Integrada. Deve ser dada também atenção às políticas referentes à gestão de resíduos sólidos criadas, com responsabilidade compartilhada entre todos os setores envolvidos, ou seja, Poder Público, sociedade e setor produtivo.

#### **8.10 PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS - PGRS**

Os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos são os documentos preparados pelas pessoas jurídicas de direito público ou privado gerem os resíduos ou exerçam as atividades previstas no artigo 20 da Lei 12.305/2010.

Estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS) os geradores dos seguintes resíduos sólidos:

- ✓ Resíduos dos serviços públicos de saneamento básico: os gerados nessas atividades, excetuados os resíduos domiciliares e os resíduos de limpeza urbana;
- ✓ Resíduos industriais: os gerados nos processos produtivos e instalações industriais;
- ✓ Resíduos de serviços de saúde: os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e do SNVS;
- ✓ Resíduos de mineração: os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;

Também estão sujeitos à elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

- a) gerem resíduos perigosos;



b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

Portanto devem elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos as empresas de construção civil, os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do SISNAMA, do SNVS ou do SUASA, os responsáveis pelos portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários, passagens de fronteira, empresas de transporte entre outras, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do SISNAMA e, se couber, do SNVS,

O plano de gerenciamento de resíduos sólidos dos empreendimentos listados acima poderá prever a participação de cooperativas ou de associações de catadores de materiais recicláveis no gerenciamento dos resíduos sólidos recicláveis ou reutilizáveis, quando:

- ✓ Houver cooperativas ou associações de catadores capazes técnica e operacionalmente de realizar o gerenciamento dos resíduos sólidos;
- ✓ A utilização de cooperativas e associações de catadores no gerenciamento dos resíduos sólidos for economicamente viável;
- ✓ Não houver conflito com a segurança operacional do empreendimento.

O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a ser elaborado pelo gerenciador dos resíduos do empreendimento, constitui documento obrigatoriamente integrante do processo de licenciamento das atividades e deve contemplar os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, armazenamento, coleta, transporte, tratamento e disposição final, bem como a eliminação dos riscos, a proteção à saúde e ao ambiente.

Outra questão importante é a educação ambiental de todos os funcionários do empreendimento, aliás, todos os funcionários devem ter acesso ao PGRS, o que garantirá o correto funcionamento da atividade. Visando isso, deverão ser aplicados treinamentos com atualizações periódicas e entregues materiais de apoio e divulgação do PGRS.

Deverá constar no plano também um controle periódico através de um monitoramento que verifique a redução na geração dos resíduos. As formas de manuseio e a destinação devem ser apresentadas em forma de relatórios por um responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos (funcionário/contratado). Para tal sugere-se a contratação de um Engenheiro Sanitarista e Ambiental legalmente habilitado pelo seu conselho de classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica - ART, Certificado de



Responsabilidade Técnica além de possuir conhecimentos necessários e experiência para implantação e gerenciamento do PGRS. Essa pessoa ficará responsável por informar ao órgão ambiental licenciador a execução das medidas do Plano periodicamente. Caberá ao órgão ambiental processar tais informações e repassar ao sistema de informações da União (SINIR).

### **8.11 CONSIDERAÇÕES SOBRE A CARACTERIZAÇÃO DOS RSU**

Somente a partir da elaboração de um estudo de caracterização gravimétrica e caracterização físico-química atual dos resíduos sólidos urbanos gerados no município, será possível estabelecer com segurança critérios, perspectivas e metas adequadas a serem alcançadas pelo gerenciamento integrado de resíduos sólidos de Valinhos.

Portanto o município de Valinhos deverá realizar periodicamente para definição da geração per capita dos resíduos sólidos urbanos, elaborado com base no balanço de massa e estudos de caracterização qualitativa e quantitativa dos RSU. Nesse estudo deverá ser considerado, período de amostragem, a sazonalidade, aspectos socioeconômicos e clima. O município deverá ser dividido em regiões de interesse ou por região de coleta, com o objetivo de se conhecer a quantidade, a composição gravimétrica e físico-química atual dos resíduos.

Com esses dados em mãos será possível acompanhar as eventuais mudanças quantitativas quanto qualitativas dos resíduos sólidos coletados, como também acompanhar certas mudanças de hábito da população com o tempo, fornecer dados para estudo de viabilização de um sistema que permita o aproveitamento do material orgânico (compostagem) e do inorgânico (reciclagem e/ou reutilização, por exemplo).

A partir desse estudo também é possível certificar se os programas implementados com enfoque nos resíduos sólidos estão realmente surtindo efeitos perante a população ou necessitam de alguma revisão ou mudança.

Após conhecida a composição gravimétrica e caracterização físico-química dos resíduos, deverão ser elaborados elementos gráficos, que proporcionem melhor entendimento dos temas abordados pelos agentes locais e facilite a tomada de decisões e execução de ações que atendam as necessidades imediatas e futuras do município.

### **8.12 CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS**



Conhecer os resíduos gerados e classificá-los é o primeiro passo para iniciar um Projeto de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, é importante também saber as quantidades e que tipos de resíduos são gerados.

Com o objetivo de harmonizar as classificações apresentadas e já instituídas nacionalmente, bem como satisfazer a metodologia adotada no contexto operacional municipal, propõe-se que os resíduos gerados no Município de Valinhos sejam identificados e classificados quanto a sua origem e quanto a sua periculosidade, observados os preceitos emanados pela NBR 10.004.

A Tabela 8.1 apresenta os resíduos classificados em conformidade com os locais nos quais foram originados e segundo aos riscos à saúde pública

**Tabela 8.1 – Classificação dos Resíduos Sólidos**

<b>Classificação</b>	<b>Origem</b>	<b>Periculosidade</b>	<b>Classes ABNT</b>
RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares	Resíduos originados nos domicílios ou em estabelecimentos comerciais cujas características se assemelham aos originados nos domicílios.	Não Perigosos	II, IIA
RLU - Resíduos de Limpeza Urbana	Resíduos originados pela limpeza de espaços públicos como ruas e avenidas (inclui varrição, capina, poda), praças, praias, galerias, córregos, igarapés terrenos, baldios, feiras livres, animais.	Não Perigosos	II, IIA, IIB
RSS - Resíduos de Serviços de Saúde	Conforme preconizado pela RDC ANVISA nº 306/04 e a Resolução CONAMA nº 358/2005.	Não Perigosos / Perigosos	I, II, IIA, IIB
RI - Resíduos Sólidos Industriais	Resíduos gerados no ambiente industrial.	Não Perigosos / Perigosos	I, II, IIA, IIB
RCS - Resíduos de Coleta Seletiva	Resíduos sólidos recicláveis (papel, plástico, vidro, metal), segregados na fonte.	Não Perigosos / Perigosos	II, IIA
RCC - Resíduos da Construção Civil	Conforme preconizado pela Resolução CONAMA no 307/2002	Não Perigosos	IIB
RE - Resíduos Sólidos Especiais*	Resíduos que, em função de suas características peculiares, passam a merecer cuidados especiais em seu manuseio, acondicionamento, estocagem, transporte ou disposição final.	Perigosos	I
RST - Resíduos de Serviços de Transporte	Resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários, e passagens de fronteira.	Não Perigosos / Perigosos	I, II, IIA, IIB
RSPSB – Resíduos de Serviços Públicos de Saneamento Básico	Resíduos nos estados sólido e semissólido que resultam das atividades dos Sistemas de Tratamento de Água e Esgoto, com ou sem tratamento específico.	Perigosos	I

\*São enquadrados nos resíduos especiais os Resíduos Domiciliares Perigosos, aqueles gerados no ambiente doméstico que contém, ou estão contaminados por substâncias que apresentam riscos à saúde e ao meio ambiente. Ex.: Tintas e solventes, cosméticos e produtos de higiene pessoal, produtos veterinários de uso doméstico, produtos de limpeza geral, produtos automotivos, pesticidas e repelentes, etc.



Classificação	Origem	Periculosidade	Classes ABNT
---------------	--------	----------------	--------------

### 8.13 SEGREGAÇÃO

A segregação consiste na operação de separação dos resíduos por classe, conforme norma ABNT NBR 10.004, identificando-os no momento de sua geração, buscando formas de acondicioná-lo adequadamente, conforme a NBR 11.174/89 (resíduos classe IIA e IIB) e NBR 12.235/87 (resíduos classe I), e a melhor alternativa de armazenamento temporário e destinação final.

A segregação na fonte dos resíduos com base em suas características tem como finalidade evitar a contaminação, a mistura e a perda de qualidade dos materiais reaproveitáveis, além de melhora as condições de trabalho dos catadores, viabilizando a valorização dos resíduos e maior eficiência nas etapas subsequentes como a reutilização ou reciclagem. A mistura de resíduos incompatíveis pode causar: geração de calor; fogo ou explosão; geração de fumos e gases tóxicos; geração de gases inflamáveis; solubilização de substâncias tóxicas, dentre outros.



Portanto cabe a Prefeitura de Valinhos incentivar, através de campanhas educativas, seus munícipes a realizarem a segregação e minimização dos resíduos sólidos na origem, visando o futuro reaproveitamento e reciclagem desses resíduos<sup>4</sup>.

### 8.14 ACONDICIONAMENTO

Entende-se por acondicionamento o ato de dispor os resíduos em embalagens adequadas, podendo estas ser acomodadas em recipientes padronizados para fins de coleta regular e transporte.





O acondicionamento deve ser executado no momento de sua geração, no seu local de origem, ou próximo, para reduzir as possibilidades de contaminação. A etapa de acondicionamento é de responsabilidade do gerador, porém a municipalidade deve implantar algumas ações de regulamentação, educação e fiscalização (Tabela 8.2).

A importância do acondicionamento adequado está em:

- ✓ Evitar acidentes;
- ✓ Evitar a proliferação de vetores;
- ✓ Minimizar o impacto visual e olfativo;
- ✓ Evitar alagamentos causados por obstrução dos elementos de drenagem
- ✓ Reduzir a heterogeneidade dos resíduos (no caso de haver Coleta seletiva);
- ✓ Facilitar a realização da etapa da coleta.


Os recipientes utilizados para o acondicionamento dos resíduos sólidos deverão ser:

- ✓ Feitos de material compatível com o tipo de resíduo a ser acondicionado;
- ✓ Estanques, isto é, têm capacidade de conter os resíduos no seu interior sem que haja vazamento ou derrame do seu conteúdo;
- ✓ Compatíveis com equipamentos de transporte, em termos de forma, volume e peso.











A escolha do tipo de recipiente mais adequado para o acondicionamento depende, basicamente:

- ✓ Das características do resíduo;
- ✓ Das quantidades geradas;
- ✓ Do tipo de edificação
- ✓ Da frequência da coleta
- ✓ Do tipo de transporte a ser utilizado;
- ✓ Do preço do recipiente
- ✓ Da necessidade ou não de tratamento;
- ✓ Da forma de disposição a ser adotada.










**Tabela 8.2 – Classificação e acondicionamento dos resíduos**

Resíduos	Especificidade	Acondicionamento	Exemplo
Resíduos Sólidos Domiciliares (RSD)	Classe II	Sacos e *sacolas plásticas	



Resíduos	Especificidade	Acondicionamento	Exemplo
Resíduos da Construção Civil (RCC)	Classe I	Sacos plásticos ou caixas plásticas retornáveis	
	Pequeno gerador	PEV ou Sacos plásticos resistentes para coleta especial	
	Grande gerador	Caçambas estacionárias	
Resíduos de Serviços de Saúde (RSS)	Classe I - infectantes A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7	Sacos plásticos c/ simbologia de material infectante	
	Classe IB1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8	Contêineres e lixeiras c/ simbologia de resíduos perigosos	
	C (Classe I)	Lei específica	x
	D (classe II)	Sacos plásticos e lixeiras c/ cores diferenciadas	
	E (Classe I) PERFUROCORTANTE	Caixa especial para materiais perfurocortantes	
Pilhas e Baterias (RE)	Classe I	PEV c/ identificação	
Pneumáticos (RE)	Classe II	PEV Local protegido de intempéries	
Lâmpadas (RE)	Pequenos geradores perigosos	PEV - Caixa papelão	



Resíduos	Especificidade	Acondicionamento	Exemplo
	Grandes geradores perigosos	PEV	
Eletroeletrônicos (RE)	Classe I	PEV - Local protegido de intempéries	
Óleo lubrificante (RE)	Classe I	Logística reversa - Bombonas, tanques, tambores	
Óleo Cozinha (RE)	Classe I	PEV Garrafas PET, Bombonas, tambores.	
Varição (RLU)	Classe II	Sacos plásticos c/ cor diferenciada da coleta domiciliar	
Capina (RLU)	Classe II	Sacos plásticos c/ cor diferenciada da coleta domiciliar ou s/ acondicionamento	
Roçada (RLU)			
Poda (RLU)			
Recicláveis (RCS)	Classe II	Conteineres p/ coleta seletiva e PEVs c/ cores diferenciadas	
Comerciais (RSD)	Pequenos geradores	Sacos plásticos e caixas coletoras com rodas ou contêineres	
	Grandes geradores perigosos	Conteineres ou caçambas estacionárias	
Volumosos (RV)	Classe II	PEV Local protegido de intempéries	x

\* Os vereadores aprovaram uma Moção de Apelo ao prefeito de Valinhos solicitando a regulamentação e aplicação da Lei 4581 de 2010. A Lei anteriormente sancionada, visa implantar um programa de diminuição gradual do uso de sacola plástica no município.



### **8.15 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE LIMPEZA URBANA – RLU**

Entendendo que os serviços de limpeza urbana têm como objetivo minimizar os impactos causados pelos resíduos ao meio ambiente, turismo, trânsito e a saúde pública, entre outros, o município de Valinhos deve ter como meta atender de forma integral e abrangente a demanda dos serviços de maneira regular e pontual, segundo uma frequência ótima do ponto de vista econômico levando em conta os problemas sanitários e a conveniência dos usuários, buscando eficiência e eficácia nas diversas atividades do sistema.

Porém, faz-se necessário uma reavaliação das metas, contemplando também, a possibilidade de sua expansão para novas áreas em decorrência do processo de urbanização. Para atingir a eficácia dos serviços de limpeza pretende-se concomitantemente implementar ações de educação ambiental e fiscalização para que desta forma reduza-se a quantidade de resíduos a serem removidos devido a disposição inadequada feita por populares e conseqüentemente diminuir também os gastos com serviços de limpeza propriamente ditos.

A limpeza urbana, a qual inclui a limpeza de logradouros, ordinariamente, é um serviço dispendioso, em virtude da quantidade de mão-de-obra que emprega e dos gastos com aquisição, manutenção e operação das frotas de veículos e equipamentos pela empresa terceirizada (CORPUS). Para tanto é necessário analisar e apresentar algumas alternativas no que diz respeito à elaboração da rota, frequência, destinação final, entre outras que otimizem o manejo de RLU em Valinhos.

Outro aspecto importante são os equipamentos de proteção individual utilizado pelos trabalhadores envolvidos nessas atividades. Propõe-se que sejam realizadas fiscalizações periódicas junto aos trabalhadores do sistema de limpeza urbana, já que as vezes é ignorado o uso dos EPI's por parte destes funcionários. Com isso a necessidade da criação e implantação de um cronograma para reposição desses equipamentos também se faz necessário.

A avaliação do serviço de limpeza urbana (a qual inclui os serviços de varrição, capina, poda e outros), pode ser feita consultando-se os munícipes através de pesquisa de opinião, verificando as reclamações feitas através do sistema 156.e identificando os pontos falhos do serviço de varrição do município, a fim de melhorá-los posteriormente.

#### **8.15.1 VARRIÇÃO**



O serviço de varrição está inserido no sistema de limpeza urbana. É necessário que este serviço ocorra regularmente, mantendo logradouros públicos e praças em permanente estado de limpeza de acordo com padrões definidos em função das características de cada região da cidade, com emprego de mão-de-obra devidamente equipada, que além da varrição deve também efetuar o posterior recolhimento dos resíduos.

É importante que seja feito um estudo das rotas de varrição, horários e frequência da varrição, baseando-se no tipo de ocupação/uso e grau de urbanização dos logradouros. A Tabela 8.3 traz algumas informações que podem servir na posterior elaboração desse estudo, definição do período de realização do serviço e frequência, de acordo com o tipo de área a ser varrida.

**Tabela 8.3 – Definição de periodicidade e frequência do serviço de varrição de acordo com as características das áreas a serem varridas**

Áreas	Período	Frequência	Observação
Local com grande fluxo de pedestres	Diurno	2 vezes por semana	Repasse nas vias de movimentação
Locais próximos a áreas comerciais	Diurno	3 vezes por semana (alternado)	-
Locais com baixa densidade de ocupação	Diurno	Semanal	-
Centrais, comerciais, industriais, turísticas e principais vias de acesso	Noturno	Diária	Um repasse nas vias de movimentação
Feiras e eventos	Após a realização do evento	Eventual	Após as vendas de pescados as vias devem ser lavadas e desinfetadas
Praias e sítios históricos ou paisagísticos	Diurno e noturno	Antes e depois de feriados e finais de semana	Com periodicidade e frequência definidas de acordo com o afluxo de turistas

Fonte: Departamento de Saneamento da Secretaria de Política Urbana (SEPURB) do Ministério do Planejamento e Orçamento Secretaria de Coordenação dos Assuntos do Meio Ambiente (SMA) do Ministério do Meio Ambiente, dos recursos Hídricos e da Amazônia Legal; Fundação Nacional de Saúde (FNS) do Ministério da Saúde; e com o apoio do Programa Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

Outro aspecto a ser considerado é que os serviços de limpeza urbana têm caráter dinâmico e, portanto, seu planejamento deve ser um pouco flexível e capacidade de reajustes em função de certas circunstâncias. Em datas festivas, por exemplo, há um aumento na geração de resíduos sólidos, de uma forma geral, portanto, é importante que a equipe de varrição receba um reforço nas áreas onde a situação é mais precária. Como sugestão, equipes que realizam a varrição em outros setores do município podem vir a ter suas frequências de trabalho diminuídas em determinados locais e poderiam ser deslocadas para auxiliarem as equipes de varrição nos pontos críticos.





Atualmente, a varrição de logradouros públicos no município de Valinhos atende a 90% dos bairros, o que equivale à varrição de aproximadamente 4.000 km lineares. A ampliação do serviço de varrição a 100% dos bairros do município é uma meta interessante a ser buscada, uma vez que a não realização deste serviço pode implicar em problemas, como:

- ✓ Minimizar riscos à saúde pública;
- ✓ Manter a cidade limpa;
- ✓ Prevenção de enchentes e assoreamento de rios;

Concomitantemente a ampliação do atendimento aos bairros de Valinhos, a distância varrida também aumentará. Portanto, a ampliação da oferta do serviço de varrição pode ocasionar a necessidade de contratação de mão-de-obra, razão entre a distância média a ser varrida e a distância média varrida por cada gari, bem como a utilização de equipamentos para a execução deste serviço.

A varrição manual exige um elevado número de trabalhadores e de materiais para a sua execução, com o intuito de auxiliar na remoção do lixo nas áreas urbanas e, dessa forma, evitar todos os transtornos já comentados anteriormente, existe a opção de remoção dos resíduos dispostos nas vias públicas, através da utilização de equipamentos motorizados (Figura 8.8), dotados de vassouras mecânicas e equipamentos de alto poder de sucção, que executam a varrição e o armazenamento dos resíduos em compartimento próprio.



**Figura 8.8 - Equipamentos de varrição mecanizada**

A varrição mecanizada é bastante eficiente, principalmente nas áreas centrais das cidades e vias com elevado fluxo de veículos. É necessário fazer uma avaliação das características locais para verificar se a varredeira é adequada à execução do trabalho. Recomenda-se o uso da varrição mecanizada, especialmente pela alta produção desses equipamentos.

Em relação aos cestos de lixo públicos (papeleiras), o ideal seria uma distribuição



dos cestos de acordo com um planejamento, sendo instalados, no centro dos municípios, entre 30 e 50m, nas zonas periféricas entre 40 e 80m e nos bairros afastados entre 50 e 100m (D'ALMEIDA & VILHENA, 2000).

A disponibilização de número suficiente de cestos de lixo públicos, uma rigorosa fiscalização do cumprimento das posturas municipais com aplicação de multas, juntamente com a educação e conscientização da população, são formas de inibir que pessoas realizem atos de vandalismo ou joguem lixo na rua, reduzindo desta forma, custos dispendidos no serviço de varrição, já que o lixo fica concentrado nos cestos.

### 8.15.2 CAPINA

O serviço de capina é mais um dos serviços que integra o sistema de limpeza urbana. Serviço este que se mostra complexo do ponto de vista de planejamento, visto que está intimamente ligado às variações de espécies vegetais, de maior ou menor intensidade de vegetação, devido a fatores climáticos, de infraestrutura de que disponham os logradouros (pavimentação, sarjeta, meio-fio), da existência de lotes vagos e da intensidade do tráfego de veículos, entre outros fatores.

Esse serviço consiste na remoção de toda vegetação indesejável, visando facilitar o escoamento superficial das águas pluviais e melhorar a visibilidade dos elementos de sinalização e conservação de calçadas, guias e sarjetas de ruas, de avenidas, de praças, de vias e de logradouros públicos.

O processo de capina pode ser feito de forma manual, mecanizada ou usando produtos químicos com herbicidas, a frequência de execução do serviço é a cada três meses ou de acordo com planejamento feito pelo município levando em conta o tipo de mato a ser capinado e o tempo de crescimento do mesmo. Entretanto, esse intervalo poderá variar em função dos fatores climáticos, tipo de pavimentação das vias, tipo de vegetação existente na área urbana, entre outros.

Para a capina manual adota-se em média 150m<sup>2</sup> /dia/servidor. Na pulverização a média de pulverização por pessoa é de 10 mil m<sup>2</sup> /dia.

Onde as condições locais permitirem utiliza-se a capinação mecanizada com equipamentos como, tratores e equipes equipadas com roçadeiras mecânicas, caminhões carroceria e demais implementos, com posterior remoção acondicionamento e destinação final dos resíduos resultantes.

Considerando que a capina química com pulverização tem os riscos de intoxicação



de animais e pessoas. Esse procedimento deve ser acompanhado por um engenheiro agrônomo, além de atenção á utilização dos EPI específicos para realização deste serviço.

A capinação de terrenos e passeios particulares deve ser realizada por seus proprietários, com fiscalização pelo departamento de limpeza pública.

### 8.15.3 ROÇADA

A roçada consistirá no corte da vegetação de pequeno porte no entorno de logradouros e vias como também no canteiro central, quando houver, com a finalidade de tornar as áreas marginais livres de vegetação daninha, facilitar a drenagem, evitar o fogo e melhorar a visibilidade das estruturas de segurança e seus elementos refletivos, proporcionando, desta forma, um melhor aspecto visual da malha viária.

A cobertura vegetal das áreas externas às pistas de rolamento será mantida de acordo com suas funções estéticas, de conservação das características físicas das instalações viárias e de preservação ambiental, incluindo proteção de taludes contra erosões e delimitação de espaços visuais complementares à sinalização das vias.

Segundo consta no item 7.6.3, os serviços de roçada ficam sob os encargos da Secretaria de Serviços Urbanos (SSU), a qual deverá ficar responsável pelo estabelecimento das diretrizes (frequência, rotas, equipamentos, etc.) e perspectivas destes serviços no município.



**Figura 8.9 - Equipe de roçagem bem equipada**

A execução desses serviços gera mais segurança à população, pois propicia, entre outras coisas, a diminuição de possíveis criadores de reptéis e insetos, inclusive do mosquito da dengue. Além disso, resulta em uma aparência bonita, transmitindo a sensação de uma cidade bem cuidada e conservada.



#### 8.15.4 PODA

Existem diversos tipos de poda para árvores e arbustos encontrados em áreas urbanas. A seguir serão discutidas algumas formas de poda usualmente feitas e em que casos esse serviço deve ser realizado.

A "poda de formação" consiste da eliminação dos ramos inferiores, sem prejudicar o crescimento da muda. Desta forma, evita-se que a futura árvore atrapalhe a passagem de pedestres, além de se tornarem desnecessárias podas drásticas posteriores, para corrigir a sua forma. A árvore de calçada deve ter os galhos situados sempre acima de 1,80 m.

A "poda de contenção de copa" serve para abertura de espaço para fios elétricos e telefônicos. Este tipo de poda não é saudável para a árvore. Ela é adotada quando a árvore plantada é inadequada ao local.

A "poda de elevação de copa" serve para abrir espaços para passagem de pedestres e veículos.

A "poda de limpeza" tem o objetivo de retirar galhos mortos e secos. Ela também pode ser usada para recuperar árvores danificadas. Nesta poda procura-se serrar os galhos quebrados ou secos, sempre rente ao tronco ou aos galhos mais grossos. A eliminação de galhos quebrados e secos pode favorecer a redução da quantidade de alimento para cupins, diminuindo sua infestação na cidade. Os serviços de poda no município devem ser feitos por pessoas autorizadas e treinadas para isto.

A "remoção de raízes" é realizada com o objetivo de eliminar afloramento irregular do sistema radicular de espécies vegetais de porte arbóreo, visando o nivelamento do passeio público, tornando efetiva sua área de passagem. Os cortes ou seções de raízes são orientados tecnicamente, considerando-se a espécie vegetal, tipo de afloramento e condições das raízes.

Segundo consta no item 7.6.4, a condução e execução dos serviços de poda ficam sob os encargos da Secretaria de Serviços Urbanos (SSU), a qual deverá ficar responsável pelo estabelecimento das diretrizes (frequência, rotas, equipamentos, etc.) e perspectivas destes serviços no município. Cabe à SSU desenvolver esses serviços através de grupos de trabalho devidamente equipados em todo o território do município (logradouros públicos).

Os serviços de poda de árvores e arbustos devem ser executados de imediato, sempre que se constatar sua necessidade. A constatação de necessidade será feita através de inspeções sistemáticas da fiscalização ou através de informação do serviço 156 ou mais



algum outro canal de reclamações que venha a ser implantado.

Os resíduos de poda deverão ser destinados primariamente à compostagem e reaproveitamento.

#### 8.15.5 LIMPEZA E MANUTENÇÃO DAS ÁREAS DE DIFÍCIL ACESSO

Muitas vezes a posição geográfica e o relevo em determinadas áreas podem não favorecer o sistema de limpeza pública, são exemplos ruas demasiadamente estreitas e íngremes, barrancos, entre outros.

Soluções estão sendo implantadas nos municípios brasileiros, uma solução passível de se aplicar em Valinhos, caso seja necessário, são agentes de limpeza pontual.

Os agentes de limpeza pontual são funcionários realocados de suas funções dentro do sistema de limpeza pública, munidos de equipamentos específicos, que coletam os resíduos de difícil acesso, realizam a varrição ou a poda destas áreas e encaminham posteriormente os resíduos para caminhões compactadores. Estes agentes podem também ser de caráter voluntário, incentivando a população residente na área a participar de mutirões de limpeza.

#### 8.15.6 OUTROS SERVIÇOS

**Limpeza de feiras:** A limpeza das feiras deve ser feita logo após o seu término, mantendo as condições sanitárias adequadas no local onde a feira fora realizada. Estes resíduos coletados devem então ser destinados de forma ambientalmente adequada, seja destinados juntos com os resíduos domiciliares para o aterro sanitário, ou através do processo de compostagem em local adequado, uma vez que grande parte dos resíduos de feiras é de origem orgânica.

**Bocas de lobo, galerias e córregos:** A limpeza e desobstrução destes dispositivos de drenagem devem ser realizadas com uma maior frequência em períodos chuvosos nas áreas mais baixas do município e nas proximidades de encostas. É preciso ainda que haja um calendário pré-estabelecido pelo poder municipal a fim de evitar entupimentos e inundações, sendo que a limpeza após chuvas intensas se faz extremamente necessária. A realização deste serviço pode ser de forma manual ou mecânica.

**Remoção de animais mortos:** O serviço de remoção de animais mortos é de responsabilidade da prefeitura e realizada pela Corpus. Para que esse serviço ocorra de





forma mais eficiente, é importante que exista um canal direto de comunicação entre a secretaria que autoriza a coleta desses animais com a equipe que fará a coleta.

**Pintura de guias:** Esse serviço é feito pela equipe da Corpus através do Departamento de Limpeza Urbana, que serve para embelezar a cidade e também orientar o tráfego de veículos nas ruas da cidade.

A definição de um período para a realização desta pintura é tarefa complexa, uma vez que o desgaste da pintura é variável de um local para o outro, devido ao pisoteamento, forma de aplicação da tinta (cal hidratada), etc. Portanto, a pintura de meios fios pode vir a ser realizada quando houver solicitação dos munícipes ou ainda quando percebida a sua necessidade por parte da equipe de limpeza urbana.

#### 8.15.7 FLUXOGRAMA DE MANEJO – RLU

A fim de resumir o caminho que devem percorrer os resíduos sólidos de limpeza urbana, bem como os outros tipos de resíduos que serão abordados posteriormente, foram elaborados fluxogramas onde estão indicadas as etapas que os resíduos devem percorrer até a sua destinação final. Na Figura 8.10 encontra-se o fluxograma proposto para os resíduos sólidos de limpeza urbana.

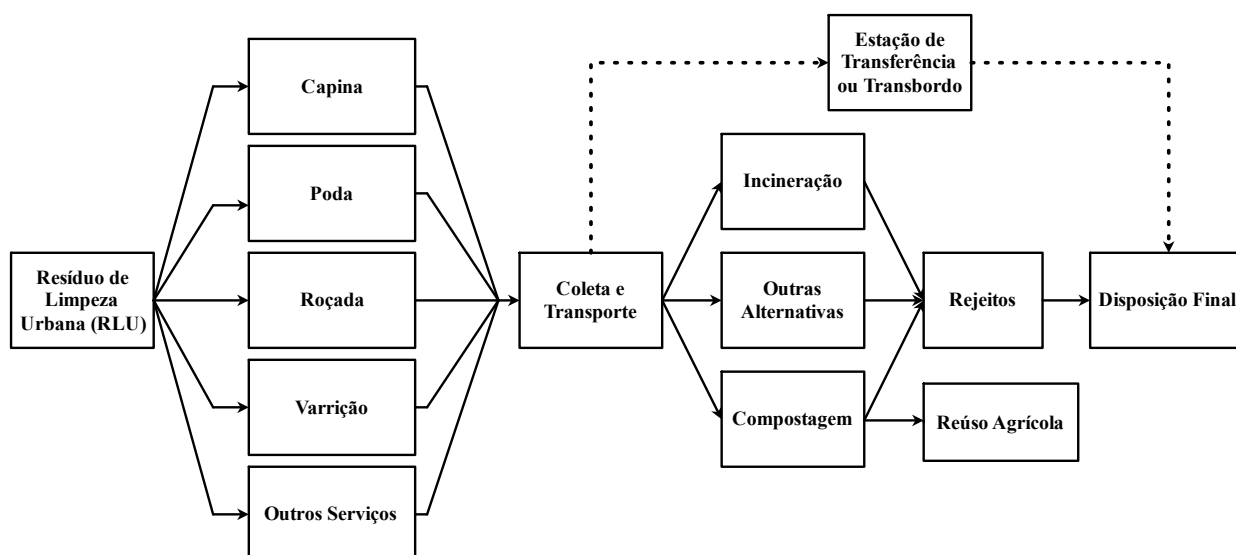


Figura 8.10 - Fluxograma de manejo de RLU

#### 8.15.8 AÇÕES – RLU

- ✓ Avaliar os serviços de limpeza urbana através de consulta aos munícipes por meio de pesquisa de opinião, com o intuito de levantamento de reclamações e



pontos falhos do sistema a fim de otimizar os serviços;

- ✓ Modernizar o sistema de limpeza urbana no município de Valinhos em toda sua abrangência. Melhorando a qualidade dos serviços;
- ✓ Conservação e constante manutenção das ferramentas utilizadas nos serviços de limpeza urbana, aumentando a vida útil das mesmas, evitando gastos e gerando economia;
- ✓ Padronização técnica dos equipamentos, materiais, veículos e metodologias de trabalho;
- ✓ Alcançar a meta de 100% dos bairros atendidos pelo serviço de varrição em área pavimentada, bem como pelos outros serviços de limpeza urbana de forma sustentável do ponto de vista técnico e econômico;
- ✓ Estudos e ajustes constantes nas equipes de limpeza urbana, com base na avaliação das limitações da capacidade operacional e disponibilidade de recursos humanos;
- ✓ Quando se tornar necessário implantar o uso da varrição mecanizada em determinadas áreas do município;
- ✓ Planejamento para aquisição e instalação de novas papeleiras em locais onde se encontram com números insuficientes e das mesmas;
- ✓ Identificação de áreas de difícil acesso e pontos com disposição irregular frequente no município e realizar a limpeza nestas áreas;
- ✓ Ampliar as ações de mutirões de limpeza que acontecem nos bairros da cidade.
- ✓ Encaminhar resíduos de material orgânico proveniente de capina, roçada, podas para que possam ser utilizados no processo de compostagem, juntamente com outros resíduos orgânicos;
- ✓ Estudo e mapeamento das áreas passíveis de varrição, capina, poda e roçada;
- ✓ Implementação de um banco de informações relativo aos serviços de limpeza urbana, que conste a produtividade alcançada e quantidades dos resíduos gerados nessas atividades.

#### **8.16 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES – RSD**

O manejo de resíduos sólidos domiciliares (RSD) em Valinhos é um serviço público já consolidado no município, porém algumas observações devem ser consideradas visando sua melhoria contínua.



A seguir serão abordados alguns temas relativos à segregação, acondicionamento, coleta, roteirização e equipamentos empregados sobre RSD.

#### 8.16.1 SEGREGAÇÃO – RSD

A segregação feita corretamente é de suma importância para a eficiência da coleta de resíduos domiciliares. A ação de segregar é uma etapa que exige a adesão da população, que necessita mudar seus hábitos no momento do descarte do lixo. Algumas iniciativas da população, para separação domiciliar de resíduos sólidos, acabam se descontinuando, pela falta de um programa de coleta seletiva efetivo continuado, o que pode gerar a crença de que tais ações não tenham utilidade prática para a construção da cidadania.

Alguns materiais não são recicláveis e por isso devem ser colocados junto com o lixo comum ou sempre que possível reaproveitados. Alguns exemplos são; Etiquetas adesivas, papel carbono, estêncil, papel plastificado, fita crepe, papel de fax, embalagens metalizadas de salgadinhos e biscoitos, papéis sujos de alimentos e guardanapos, papéis higiênicos pontas de cigarro, fraldas descartáveis, papel-toalha, absorventes higiênicos, poeira de varrição, trapos, cabos de panela, náilon, poliéster, espelho, lâmina, pirex (se refratário), porcelana, cerâmica, esponjas de aço.

Neste sentido, a coleta convencional de resíduos domiciliares deve funcionar em sincronia com a coleta seletiva. Deste modo, campanhas informativas devem ser realizadas para informar aos munícipes os respectivos resíduos a serem dispostos para coleta convencional, assim como indicar o contêiner específico para o acondicionamento, além de informar corretamente os dias e horários da coleta.

Os RSD, não passíveis de reciclagem, serão destinados ao aterro sanitário.

#### 8.16.2 ACONDICIONAMENTO – RSD

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), o acondicionamento refere-se ao ato ou efeito de embalar os resíduos sólidos para o seu transporte (ABNT, NBR 12980, 1993), e no que diz respeito aos resíduos domiciliares a coleta deve ser realizada utilizando veículos e equipamentos apropriados para tal fim.

O acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares requer o preparo dos mesmos para a coleta de forma sanitariamente adequada e compatível com o tipo e quantidade de resíduos, em embalagens apropriadas e com bom desempenho, facilitando a



identificação e possibilitando o manuseio seguro dos resíduos durante as etapas posteriores de coleta, transporte e armazenamento, evitando acidentes, proliferação de micro e macro vetores, além de impacto visual e mau cheiro e heterogeneidade em casos de existência de coleta seletiva.

Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva no município, como também a aplicação da logística reversa, os consumidores são obrigados a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

A qualidade da operação de coleta e transporte dos resíduos depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento, dos recipientes disponibilizados, dia e horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para realização da coleta convencional. Nota-se que a população tem participação decisiva nesta operação.

Os recipientes mais comuns utilizados para acondicionar os resíduos domiciliares são os sacos plásticos. As embalagens flexíveis (sacos plásticos) devem permitir fechamento adequado das "bocas". As rígidas e semirrígidas (vasilhames, latões, contêineres) devem possuir tampas e estabilidade para não tombar com facilidade.

Os sacos plásticos a serem utilizados no acondicionamento do lixo domiciliar devem possuir as seguintes características:

- ✓ Ter resistência para não se romper por ocasião do manuseio;
- ✓ Ter volume de 20, 30, 50 ou 100 litros;
- ✓ Possuir fita para fechamento da "boca".

Estas características entre outras se acham regulamentadas pelas normas técnicas da ABNT:

- ✓ NBR 9.190/93 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – classificação.
- ✓ NBR 9.191/93 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – especificação.
- ✓ NBR 9.195/93 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – determinação da resistência à queda livre.
- ✓ NBR 13.055/93 – Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Determinação para a capacidade volumétrica.
- ✓ NBR N° 13.056/93 – Filmes plásticos para saco para acondicionamento de lixo.
- ✓ NBR N° 12.890/93 – Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos - terminologia.



Em relação às sacolas plásticas, os vereadores aprovaram no dia 12/04/2011, Moção de Apelo ao prefeito de Valinhos solicitando a regulamentação e aplicação da Lei 4581 de 2010. A Lei, aprovada pela Câmara e sancionada, visa implantar um programa de diminuição gradual do uso de sacola plástica, que são utilizadas frequentemente para acondicionamento dos RSD no município. A Moção cobra do Executivo a regulamentação da lei para que ela possa ser aplicada. O vereador autor da lei argumenta que as sacolas plásticas demoram pelo menos 300 anos para degradar-se no meio ambiente. “No Brasil, 1 bilhão de sacolas são distribuídas nos supermercados mensalmente - o que dá 66 sacolas por brasileiro ao mês”. O uso da sacola plástica também foi discutido pelos vereadores do Parlamento Metropolitano que representam as dezenove cidades da RMC.

Agora em relação aos recipientes adequados para acondicionar os resíduos domiciliares (RSD), esses devem possuir as seguintes características:

- ✓ Peso máximo de 30kg, incluindo a carga, se a coleta for manual;
- ✓ Serem herméticos, para evitar derramamento ou exposição dos resíduos;
- ✓ Serem seguros, para evitar que lixo cortante ou perfurante possa acidentar os usuários ou os trabalhadores da coleta;
- ✓ Serem econômicos,
- ✓ Não produzir ruídos excessivos ao serem manejados;
- ✓ Possam ser esvaziados facilmente sem deixar resíduos no fundo.

Recipientes que permitem maior carga devem ser padronizados para que possam ser manuseados por dispositivos mecânicos disponíveis nos próprios veículos coletores, reduzindo assim o esforço humano dos coletores de lixo.

A padronização dos coletores agiliza a coleta, facilita e proporciona segurança para o serviço do gari, bem estar para toda a comunidade, uma vez que os recipientes serão abertos somente na data e hora marcada para a coleta, e gera economia para prefeitura através da redução nos gastos com varrição, uma vez que o lixo bem acondicionado evita que o mesmo seja espalhado pelo vento ou sofra a ação de animais.

A prefeitura de Valinhos vem colocando em prática a coleta seletiva de lixo orgânico e de recicláveis por contêineres que será mais bem discutida no item.

### 8.16.3 COLETA – RSD

Planejar a coleta consiste em agrupar informações sobre as condições de saúde





pública, a capacidade técnica do órgão que prestará o serviço, as possibilidades financeiras do Município, as características da cidade e os hábitos e as reivindicações da população, para então discutir a maneira de tratar tais fatores e definir os métodos que forem julgados mais adequados.

A coleta do lixo e o seu transporte para áreas de tratamento ou destinação final são ações do serviço público municipal de grande visibilidade para a população, além de impedirem o desenvolvimento de vetores transmissores de doenças que encontram alimento e abrigo nos resíduos urbanos.

No sistema de coleta de resíduos é importante que sejam criados os subgrupos de “pequenos” e “grandes” geradores. O regulamento de limpeza urbana do município deverá definir precisamente os subgrupos. No que diz respeito aos grandes geradores, a Secretaria de Serviços Urbanos deverá realizar o cadastro das empresas, condomínios e estabelecimentos comerciais caracterizadas como tal, uma vez que a coleta dos resíduos desse grupo pode ser tarifada diferenciada e tarifada se transformando em fonte de receita adicional para sustentação econômica do sistema.

Os resíduos sólidos precisam ser transportados com eficiência do ponto de geração ao destino final. A coleta do RSD deve ser caracterizada pelo envolvimento dos cidadãos, que têm o dever de acondicioná-los adequadamente e apresentá-los em dias, locais e horários preestabelecidos pela empresa responsável por esse serviço. Para que o envolvimento ocorra de forma satisfatória, o poder público deve garantir a universalidade do serviço prestado e a regularidade da coleta, ou seja, todo cidadão deve ser servido pela coleta de lixo domiciliar e os veículos coletores devem passar regularmente nos mesmos locais, dias e horários.

O dimensionamento e a programação da coleta estão relacionados à estimativa dos recursos necessários (tipo de veículos e equipamentos a serem utilizados, frota necessária, quantidade de pessoal) e à definição de como o serviço será executado (frequências, horários, roteiros, itinerários, pontos de destinação).

A eficiência da coleta depende:

- ✓ Bom planejamento técnico;
- ✓ Equipamentos específicos;
- ✓ Participação comunitária ;
- ✓ Parceria entre a população e o órgão responsável pelo serviço.

Alguns dados são fundamentais para a tomada de decisão sobre o serviço de coleta



frente às necessidades públicas. Entre os levantamentos que deverão ser executados, destacam-se:

- ✓ As características topográficas e o sistema viário urbano. Registrados em mapas, deverão caracterizar o tipo de pavimentação das vias, declividade, sentido e intensidade de tráfego;
- ✓ A definição das zonas de ocupação da cidade. As áreas delimitadas em mapas deverão indicar os usos predominantes, concentrações comerciais, setores industriais, áreas de difícil acesso e/ou de baixa renda,
- ✓ Os dados sobre população total, urbana, quantidade média de moradores por residência e, caso houver, o número expressivo de moradores temporários;
- ✓ A geração e a composição do lixo;
- ✓ Os costumes da população, onde deverão ser destacados os mercados e feiras livres, exposições permanentes ou em certas épocas do ano, festas religiosas e locais preferidos para a prática do lazer;
- ✓ A disposição final do lixo.

Um ponto importante é a segurança dos coletores de lixo (garis). Os coletores de lixo sempre precisam estar munidos de equipamentos de segurança no trabalho para evitar acidentes e doenças. Esse trabalhador depende também da colaboração da população para que não sofra acidentes de trabalho, como cortes e perfurações.

O transporte dos coletores de lixo deverá ser feita com segurança. Na ida para o ponto de início da coleta assim como na volta, o transporte dos coletores deverá ser feito no interior da cabine do caminhão. Nos momentos da coleta em que o coletor viajar na parte externa, o estribo traseiro deve ter condições para apoio adequado e, de preferência, redundante (em mais de um ponto) para evitar quedas em paradas bruscas.

#### *8.16.3.1 COLETA CONTEINERIZADA DE RESÍDUOS*

O sistema de coleta containerizada que vem sendo adotado pela Prefeitura Municipal de Valinhos é padrão de coleta adotado por muitos países. Os resíduos são depositados em contêineres, um para o lixo orgânico e outro para lixo seco reciclável inicialmente. Acondicionado em sacolas, os resíduos podem ser levados para os contêineres a qualquer hora do dia ou da noite.

Para a realização da coleta mecanizada com contêineres são utilizados caminhões

compactadores, equipamentos com “lifting” que é um equipamento que levanta e gira os contêineres de forma que o lixo seja despejado dentro da boca de carga do compactador.



**Figura 8.11 – Caminhão Compactador e de Coleta Seletiva equipados com *lifting***

Os contêineres deverão ser higienizados frequentemente. Uma forma prática de executar este serviço é através da utilização de um caminhão feito especialmente para isso (Figura 8.12) que se encarrega de realizar sua higienização completa, eliminando sujeira, micro-organismos patogênicos e resíduos.



**Figura 8.12 – Exemplo de caminhões responsáveis pela lavagem dos contêineres**

Desta forma, com frequente higienização, evita-se o acúmulo de resíduos que geram o mau cheiro dentro dos contêineres. A água utilizada na lavagem dos contêineres deverá passar por um processo de tratamento e ser reaproveitada para novo uso.

A substituição ou manutenção dos contêineres deverá ser feita imediatamente a constatação de qualquer problema, a fim de manter a eficiência do acondicionamento e serviço de coleta.

A coleta containerizada de resíduos garante agilidade, segurança e higiene adequada ao processo. Através deste tipo de coleta há um ganho real em todas as partes envolvidas no processo, dentre alguns benefícios, pode-se citar:

- ✓ Flexibilidade de horários: lixo pode ser depositado nos contêineres a qualquer hora do dia ou da noite;
- ✓ Possível redução da frequência de coleta;
- ✓ Elimina o mau cheiro ocasionado pelo lixo exposto;



- ✓ Termina com o amontoamento de lixo na rua;
- ✓ Evita a ação de animais domésticos e peçonhentos no lixo;
- ✓ Deixa a cidade mais limpa e com um melhor visual;
- ✓ A rapidez da operação contribui para a agilidade no trânsito;
- ✓ O processo de coleta é mais seguro e o mau tempo não atrapalha o recolhimento;
- ✓ Reduz o impacto ambiental devido ao menor volume de lixo liberado.
- ✓ Qualifica o emprego com mão-de-obra técnica para manutenção e operação dos equipamentos.
- ✓ Gera mais empregos no setor da reciclagem;

A seguir um quadro comparativo entre o sistema tradicional de coleta e o sistema containerizado de coleta dos resíduos.

**Tabela 8.4 – Quadro comparativo dos sistemas de coleta de RSU**

	SISTEMA TRADICIONAL	SISTEMA CONTAINERIZADO
Quantidade de Coletores por equipe	4	2
Índice de <i>turn over</i> dos Coletores	Alto	Médio
Risco de acidentes do trabalho	Alto	Baixo
Incidência do derramamento do lixo em função do manuseio	Alto	Baixo
Aparência da disposição do lixo antes da coleta	Ruim	Boa
Odor exalado da disposição do lixo antes da coleta	Forte	Inexistente
Possibilidade de vazamento de líquido (chorume) na disposição do lixo antes da coleta	Alto	Inexistente
Hábito da equipe de acumular o lixo para a coleta	Existente	Inexistente
Condição para a mensuração da geração de lixo	Inexistente	Existente
Entupimento de bueiros em enxurradas em função da disposição do lixo antes da coleta	Alta	Inexistente
Alimentação de vetores e animais em função da disposição do lixo antes da coleta	Alta	Inexistente
Necessidade de manutenção dos contêineres	Inexistente	Existente
Opinião Pública	Desfavorável	Favorável
Custo para implantação da Coleta Seletiva	Elevado	Compatível
Risco de perda da qualidade dos serviços prestados em função da redução da frequência	Alto	Baixo

O plano atual de implantação da coleta containerizada teve como ponto de partida o centro comercial de Valinhos, sendo que sua expansão está caminhando no sentido radial. Para a escolha dos bairros também deve ser levado em conta a quantidade e tipo de lixo produzido, tipo de adensamento populacional, necessidades locais e condições de acesso ao veículo coletor.

A empresa responsável pela implantação desse tipo de coleta deverá realizar



revisões do plano de implantação e avaliação dos bairros onde já existe o sistema de coleta containerizada, e, posteriormente concluir o projeto de expansão da coleta containerizada para todos os bairros.

#### 8.16.3.2 *REGULARIDADE DA COLETA DOMICILIAR*

A coleta dos resíduos domiciliares deve ser efetuada, sempre nos mesmos dias e horários designados e com regularidade. Somente assim os cidadãos habituar-se-ão a segregar e acondicionar os resíduos nos recipientes para esta função sempre nos dias e horários em que o veículo coletor passar.

O ideal, portanto, em um sistema de coleta de lixo domiciliar, é estabelecer um recolhimento com dias e horários determinados, de pleno conhecimento da população, através de comunicações individuais a cada responsável pelo imóvel e de placas indicativas nas ruas por exemplo. Regularidade da coleta é, portanto, um dos mais importantes atributos do serviço.

A população deve adquirir confiança de que a coleta não vai falhar e assim irá prestar sua colaboração, não atirando lixo em locais impróprios, acondicionando e posicionando embalagens de forma adequada, nos dias e horários marcados.

Em consequência, o lixo domiciliar não ficará exposto, a não ser pelo tempo necessário à execução da coleta. A população não jogará lixo em qualquer local, evitando prejuízos ao aspecto estético dos logradouros, o espalhamento por animais ou pessoas. Desta forma gera-se grandes benefícios para a higiene ambiental, a saúde pública, a limpeza e o bom aspecto dos logradouros públicos.

Em qualquer cidade que disponha de controle do peso de lixo coletado, é possível verificar matematicamente se a coleta é, de fato, regular, comparando-se os pesos dos resíduos coletados em duas ou mais semanas consecutivas. Nos mesmos dias da semana (uma segunda-feira comparada com outra segunda-feira, e assim por diante) os pesos de lixo não devem variar mais que 10%. Da mesma forma, as quilometragens percorridas pelas viaturas de coleta devem ser semelhantes, pois os itinerários a serem seguidos serão os mesmos (para um mesmo número de viagens ao destino).

A coleta pode ser realizada tanto no período diurno quanto no período noturno. A programação da coleta depende de diversos fatores, entre os quais a regra fundamental para definição do horário de coleta consiste em evitar ao máximo perturbar a população. Neste sentido, elenca-se a seguir os pontos favoráveis e os pontos desfavoráveis da coleta





noturna.

**Tabela 8.5 – Aspectos positivos e negativos da coleta noturna**

<b>Coleta Noturna</b>	
<b>Positivos</b>	<b>Negativos</b>
Causa menor interferência em áreas de circulação mais intensa de veículos e pedestres.	O ruído produzido em período noturno, em especial pelo manuseio de recipientes metálicos e pela compactação do lixo pelo veículo, causa incômodo à população.
Permite maior produtividade dos veículos de coleta, pela maior velocidade média em decorrência da menor interferência do tráfego em geral.	Trajeto por vias estreitas, não-pavimentadas ou com muitos buracos pode aumentar o risco de danos e acidentes.
Significa uma diminuição da frota de veículos coletores, em decorrência do melhor aproveitamento dos veículos disponíveis.	Percursos ao longo de vias mal iluminadas podem contribuir para aumentar o risco de acidentes com os coletores, bem como prejudicar a visibilidade na ação da coleta de lixo. Aumenta a parcela de encargos sociais e trabalhistas incidentes na folha de salários do pessoal de coleta; eventualmente, pode haver maior grau de absenteísmo e de rotatividade da mão-de-obra.

Em contrapartida a coleta diurna apresenta a vantagem de possibilitar a melhor fiscalização do serviço, porém, interfere muitas vezes no trânsito de veículos e promove maior desgaste dos trabalhadores em dias de muito calor, conseqüentemente reduzindo sua produtividade.

Indicam-se roteiros de coleta diurnos para regiões pouco densas ou fora do horário de pico e roteiros noturnos em regiões centrais de Valinhos, onde a densidade populacional diurna é elevada.

#### 8.16.4 EQUIPAMENTOS – RSD

Os equipamentos utilizados no manejo de RSD compreendem os que devem ser usados desde o acondicionamento até a coleta. Para o acondicionamento recomenda-se que sejam, ou continuem sendo utilizados em Valinhos duas espécies de contêineres: plástico e/ou metálico.

Os contêineres plásticos (Figura 8.13) são recipientes fabricados em polietileno de alta densidade (PEAD), nas capacidades de 120, 240 e 360 litros (contêineres de duas rodas) e 700 e 1.100 litros (contêineres de quatro rodas). Eles devem ser destinados ao recebimento, acondicionamento e transporte de lixo domiciliar urbano e público. Podem ser utilizados também como carrinho para coleta de resíduos públicos e conduzidos pelos garis nos logradouros.



**Figura 8.13 – Contêineres plásticos de duas e quatro rodas**

O lixo dos grandes geradores, cuja coleta e transporte devem ser operados por empresas particulares credenciadas pela prefeitura, pode ser acondicionado em contêineres semelhantes, distinguidos apenas por cor diferente.

Já os contêineres metálicos (Figura 8.14) são recipientes providos normalmente de quatro rodízios, com capacidade variando de 750 a 1.500 litros, que podem ser basculados por caminhões compactadores.



**Figura 8.14 – Contêineres metálicos**

Os equipamentos de coleta são basicamente norteados em função dos veículos coletores. As viaturas de coleta e transporte de lixo domiciliar podem ser de dois tipos: compactadoras para coleta convencional, ou sem compactação, conhecidas como Baú ou Prefeitura, com fechamento na carroceria por meio de portas corrediças, utilizadas para outros tipos de resíduos, normalmente os recicláveis.

Um bom veículo de coleta de lixo domiciliar deve possuir as seguintes características:

- ✓ Não permitir derramamento do lixo ou do chorume na via pública;
- ✓ Apresentar taxa de compactação de pelo menos 3:1, ou seja, cada 3 m<sup>3</sup> de resíduos ficarão reduzidos, por compactação, a 1 m<sup>3</sup>;
- ✓ Apresentar altura de carregamento na linha de cintura dos garis, ou seja, no máximo a 1,20 m de altura em relação ao solo;
- ✓ Possibilitar esvaziamento simultâneo de pelo menos dois recipientes por vez;
- ✓ Possuir carregamento traseiro, de preferência;



- ✓ Dispor de local adequado para transporte dos trabalhadores;
- ✓ Apresentar descarga rápida do lixo no destino (no máximo em três minutos);
- ✓ Possuir compartimento de carregamento (vestíbulo) com capacidade para no mínimo 1,5m<sup>3</sup>;
- ✓ Possuir capacidade adequada de manobra e de vencer aclives;
- ✓ Possibilitar basculamento de contêineres de diversos tipos;
- ✓ Distribuir adequadamente a carga no chassi do caminhão;
- ✓ Apresentar capacidade adequada para o menor número de viagens ao destino, nas condições de cada área.

Deve-se escolher um tipo de veículo/equipamento de coleta que apresente o melhor custo/benefício. Em geral esta relação ótima é atingida utilizando-se a viatura que preencha o maior número de características de um bom veículo de coleta, listadas anteriormente.

O veículo mais utilizado para a coleta convencional é o coletor compactador de lixo (Figura 8.15), de carregamento traseiro, com capacidade volumétrica útil de 6, 10, 12, 15 e 19m<sup>3</sup>, devem ser destinados à coleta de lixo domiciliar, público e comercial, e a descarga deve ocorrer nas estações de transbordo, usinas de reciclagem ou nos aterros sanitários. Recomenda-se que esses veículos transitem pelas áreas urbanas, suburbanas e rurais da cidade. Observa-se que rodam por vias e terrenos de piso irregular, acidentado e não pavimentado, como em geral ocorre nos aterros sanitários.



**Figura 8.15 – Coletor Compactador**

Além dos veículos, os equipamentos de coleta de RSD também consideram outros instrumentos. É importante que a guarnição de trabalhadores realize a coleta sem deixar resíduos após a operação, por isso é necessário o uso de uma vassoura de tamanho médio e de uma pá quadrada que devem ser transportadas juntamente com o caminhão coletor.



### 8.16.5 ROTEIRIZAÇÃO – RSD

O aumento ou diminuição da população, as mudanças de características de bairros e a existência do recolhimento irregular dos resíduos são alguns fatores que indicam a necessidade do redimensionamento dos roteiros de coleta.

Os roteiros ou itinerários de coleta são definidos para que o serviço se torne o mais eficiente possível. Para tanto, novamente, a regularidade do serviço e o conhecimento dos dias e horários de coleta pela população são medidas fundamentais à consolidação dos roteiros.

Deve-se contar, sempre que possível, com a colaboração da equipe de coleta e dos fiscais no planejamento ou nas alterações de roteiros. Eles, mais do que ninguém, conhecem as características e peculiaridades do serviço.

Para que os setores sejam bem dimensionados, torna-se necessário adotar o seguinte critério básico:

- ✓ Utilizar ao máximo a capacidade de carga dos veículos coletores, isto é, evitar as viagens com carga incompleta;
- ✓ Aproveitar integralmente a jornada normal de trabalho da mão-de-obra;
- ✓ Reduzir os trajetos improdutivos, ou seja, aqueles em que não se está coletando;
- ✓ Fazer uma distribuição equilibrada da carga de trabalho para cada dia e também para todas as guarnições;
- ✓ Estabelecer que o começo de um itinerário seja próximo à garagem e o término próximo ao local de destino, sempre que for possível;
- ✓ A coleta em áreas com fortes declividades deve ser programada para o início da viagem (o caminhão está mais leve);
- ✓ Sempre que possível, coletar nos dois lados da rua ao mesmo tempo, mediante trajetos com poucas voltas.
- ✓ Em ruas muito largas ou de trânsito intenso é aconselhável fazer a coleta primeiro de um lado e depois do outro;
- ✓ Quando a rua servir de estacionamento a muitos veículos e/ou possuir trânsito intenso, é aconselhável escolher os horários em que esteja mais desimpedida (horário noturno para as áreas comerciais e diurno para áreas residenciais);
- ✓ Não é recomendável a entrada dos caminhões coletores em travessas de curta extensão ou em ruas sem saída. Nestes casos, a coleta deve ser efetuada com os



trabalhadores portando, por exemplo, contêineres sobre rodas de borracha.

Para se efetuar a divisão da cidade em roteiros, é fundamental que as características particulares de seus bairros sejam conhecidas. Um método bastante simples e que pode ser adotado em qualquer cidade é o da "cubagem", que consiste:

- ✓ Escolher um recipiente-padrão de transferência para os trabalhadores utilizarem na operação de coleta;
- ✓ Determinar o número de recipientes-padrão coletado em cada quarteirão da cidade no decorrer da semana. Deve ser anotada também a quantidade de recipientes-padrão necessária para completar uma carga do veículo empregado;
- ✓ Registrar as cubagens diárias, quadra por quadra, em mapas, onde também estarão as sentido de tráfego e topografia;
- ✓ Determinar a extensão do itinerário, que será limitado pelo número de viagens que o veículo coletor fará do local de destino em cada dia.
- ✓ Multiplicar o número de viagens diárias previstas pela quantidade de recipientes-padrão que o veículo coletor pode conter. Este será o tamanho do itinerário medido em número de recipientes;
- ✓ Traçar em mapa o itinerário que parecer mais apropriado, somando o número de recipientes por quadra até que se atinja o total calculado no item anterior.

Com estes dados é possível realizar uma análise crítica e adequar empiricamente a roteirização da coleta de RSD em Valinhos, porém, no sentido mais específico quantitativamente, apresenta-se a seguir uma equação que deverá ser empregada na comparação entre a gestão existente e a atualização dos roteiros, ou seja, ela mostrará se os roteiros em Valinhos estão bem dimensionados, caso não estejam, recomenda-se a readequação segundo fórmula a seguir e análises apresentadas anteriormente.

$$N_s = \frac{1}{J} \left\{ \left( \frac{L}{V} \right) + 2 \left( \frac{D_g}{V_t} \right) + 2 \left[ \left( \frac{D_d}{V_t} \right) \left( \frac{Q}{C} \right) \right] \right\}$$

- Onde:
- $N_s$  - Número de roteiros de veículos necessários para a coleta em cada setor;
  - $J$  - Duração útil da jornada de trabalho da guarnição (em horas), desde a saída da garagem até o seu retorno, excluindo intervalo para refeições e outros tempos improdutivos;
  - $L$  - Extensão total das vias (ruas e avenidas) do setor de coleta, em km;
  - $V_c$  - Velocidade média de coleta, em km/h
  - $D_g$  - Distância entre a garagem e o setor de coleta, em km;





- $D_d$  - Distância entre o setor de coleta e o ponto de descarga, em km;
- $V_t$  - Velocidade média do veículo nos percursos de posicionamento e de transferência, em km/h;
- $Q$  - Quantidade total de lixo a ser coletada no setor, em toneladas ou em  $m^3$ ;
- $C$  - Capacidade dos veículos de coleta, em toneladas ou em  $m^3$ ; em geral, adota-se um valor que corresponde de 70 a 80% da capacidade nominal, considerando-se a variabilidade da quantidade de lixo coletada a cada dia.

Neste sentido, somente, após explicar aos trabalhadores (guarnição, motoristas e fiscalização) sobre os objetivos das novas medidas, os roteiros serão colocados em prática procedendo-se a um acompanhamento dos tempos empregados no deslocamento do veículo em todos os percursos. Este estudo possibilitará alguns ajustes. As ocorrências mais comuns são:

- ✓ alguns veículos carregarão, na última viagem prevista para o dia, apenas uma parcela da carga para a qual estão dimensionados e, neste caso, o último roteiro deve ser aumentado;
- ✓ outros veículos estarão sobrecarregados, não conseguindo recolher o lixo do setor no número de viagens programadas, havendo necessidade de se diminuir o itinerário.

Atualmente, já existem no mercado alguns *softwares* para a elaboração de roteiros ou itinerários otimizados de veículos de coleta de lixo e também de circuitos de varrição de ruas. Sua utilização permite definir um conjunto de roteiros que atendem a uma região, assegurando percursos com o menor custo (número de viagens, número de veículos e tempo total), atendendo às restrições de circulação dos veículos nas ruas da cidade, de capacidade dos caminhões e de duração da jornada de trabalho da guarnição.

#### 8.16.6 FLUXOGRAMA DE MANEJO – RSD

Na Figura 8.16 encontra-se o fluxograma proposto referente aos resíduos sólidos domiciliares, classificados aqui como sendo só a parte orgânica dos resíduos gerados pelo municípes, sendo que os outros resíduos como plásticos, papéis, metais e outros, foram classificados como resíduos de coleta seletiva.

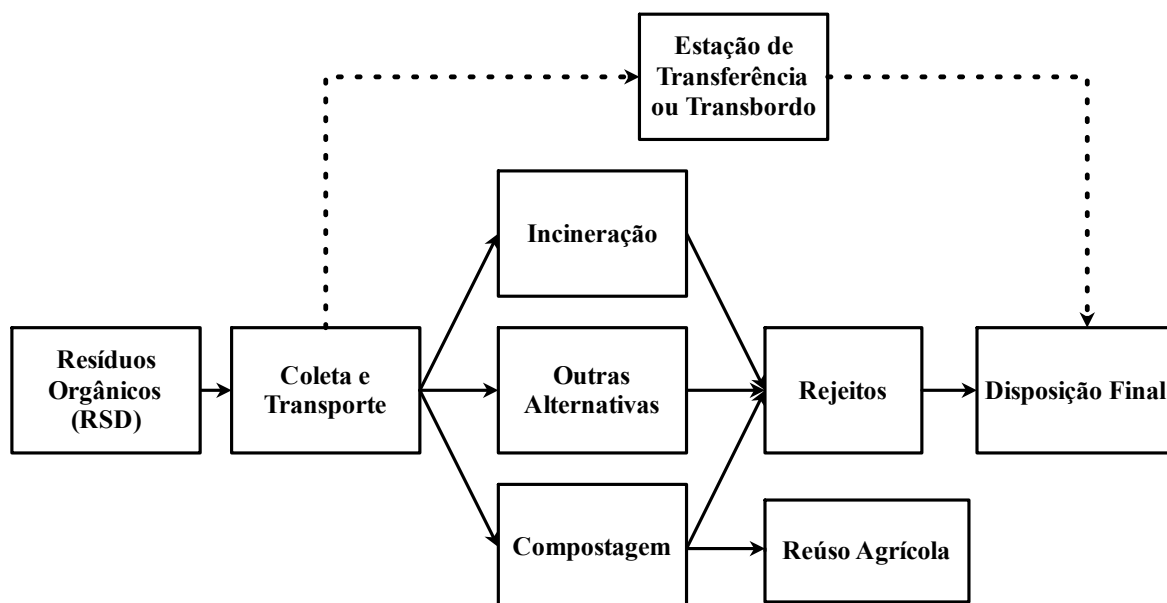


Figura 8.16 – Fluxograma proposto para manejo de RSD

#### 8.16.7 AÇÕES – RSD

- ✓ Incentivo da população na correta separação dos resíduos, facilitando a triagem e diminuindo os custos na coleta;
- ✓ Promover campanhas informativas sobre a segregação dos resíduos de coleta convencional e coleta seletiva e as melhores alternativas de acondicionamento dos resíduos gerados em ambiente doméstico;
- ✓ Atender com eficiência toda a população com os serviços de coleta de resíduos domiciliares atendendo 100% da demanda;
- ✓ Informar e manter atualizada a população a respeito dos dias e horários em que é realizada coleta convencional;
- ✓ Estudar a diferenciação da produção de lixo por tipo de comércio, visando definição do valor a ser cobrado;
- ✓ Cadastramento dos grandes geradores de resíduos e impor uma tarifa diferenciada pelo serviço de coleta;
- ✓ Atualizar e readequar os equipamentos de coleta periodicamente;
- ✓ Confirmar a eficiência da regularidade e da roteirização da coleta, definição dos horários e frequências adotadas, otimizando quando necessário;
- ✓ Utilizar o auxílio computacional nas tomadas de decisão frente à roteirização.
- ✓ Redesenho dos itinerários de coleta dos resíduos sólidos urbanos, contendo para cada um deles, mapa ou croqui da área, indicações de início e término com



justificativas para o percurso, pontos de coleta de contêineres, pontos de coleta manual, trechos com percurso morto e manobras especiais tais como ré e retorno.

### **8.17 MANEJO DE RESÍDUOS DE COLETA SELETIVA – RCS**

A coleta seletiva porta a porta oferecida em Valinhos já possui uma abrangência e frequência relativamente adequada, porém, a variação constante da quantidade coletada demanda um monitoramento permanente e conseqüentemente um realinhamento rotineiro do plano de coleta. Sobre este tema uma das principais ações a serem realizadas é a de dar continuidade a prestação dos serviços de coleta seletiva, garantindo o atendimento a 100% da população.

A coleta seletiva em Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), discutido com maiores detalhes no item 8.27.1, mostra-se um instrumento de grande importância para o gerenciamento dos resíduos seletivos. A implantação de PEVs deve ser realizada após uma avaliação periódica das estruturas existentes e posteriormente programação da instalação dos futuros PEVs, Ecopontos e Ecocentros.

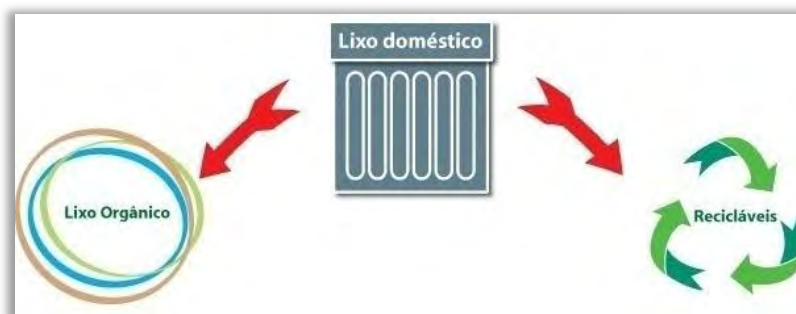
Para que o manejo de resíduos sólidos da coleta seletiva seja eficiente, deve-se considerar o processo de reciclagem como um todo. Faz-se necessário também a conscientização de seus integrantes para que os gestores, funcionários e munícipes percebam a necessidade dessa tarefa e incorporem mudanças em seus comportamentos.

Para dar vazão aos materiais recicláveis coletados é necessário fazer um levantamento das indústrias recicladoras existentes, bem como das carências e lacunas da cadeia produtiva da reciclagem, planejando uma rede que interligue empresas e programas de coleta seletiva em um modelo de desenvolvimento que possibilite geração de empregos, renda, organização e conscientização da sociedade, proteção ambiental e economia de recursos naturais.

#### **8.17.1 COLETA – RCS**

O sistema de coleta seletiva binário recém implantado em Valinhos deve garantir a separação dos resíduos gerados em resíduos orgânicos ou biodegradáveis e resíduos secos ou recicláveis. Inicialmente esta segregação pode parecer insuficiente, no entanto, o fato dos resíduos secos não serem misturados com os orgânicos já garante outra qualidade dos resíduos para o seu aproveitamento. Outro aspecto positivo é a eliminação do mau odor, da

produção de chorume e da proliferação de vetores nocivos à saúde da população.



**Figura 8.17 – Sistema de Coleta Binário de coleta de RSD**

Em seguida deverá ser implantado no município o sistema de coleta seletiva tríplice, através da separação da matéria orgânica, reciclável e dos rejeitos em um contêiner separado.



**Figura 8.18 – Sistema de Coleta Tríplice de coleta de RSD**

De maneira progressiva, a coleta seletiva deverá ser estendida aos resíduos secos em suas parcelas específicas, ou seja, deverão ser implantados novos contêineres ou realizar a coleta seletiva em outros dias e horários específicos de coleta para cada espécie de resíduos, basicamente, papel, plástico, metal e vidro sendo incentivada a coleta individual de demais espécies.



Figura 8.19 – Sistema de coleta de RSD diversas categorias

O modelo de coleta seletiva tem como um dos elementos centrais a incorporação de forma eficiente e perene de catadores, que atuam na cidade, numa política pública planejada. Quando não há catadores, é possível envolver a população menos favorecida, gerando trabalho e renda.

No sentido de aprimorar o sistema de coleta de materiais seletivos, o município de Valinhos deverá observar alguns itens fundamentais, são eles:

- ✓ Os geradores de resíduos sólidos deverão segregá-los e disponibilizá-los adequadamente, na forma estabelecida pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.
- ✓ Os titulares do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em sua área de abrangência, definirão os procedimentos para o acondicionamento adequado e disponibilização dos resíduos sólidos objeto da coleta seletiva.
- ✓ O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos deverá priorizar a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.
- ✓ A coleta seletiva poderá ser implementada sem prejuízo da implantação de sistemas de logística reversa.

De forma a fomentar e participar do processo da reciclagem e reutilização de





determinados materiais sugere-se que a destinação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública sejam encaminhados às associações e cooperativas dos catadores de materiais. Para que isso ocorra, devem ser realizadas campanhas de adesão junto aos funcionários dos órgãos públicos e atribuição das funções relativas à gestão dos resíduos de cada órgão, ao seu respectivo gerente de serviços gerais.

### 8.17.2 EQUIPAMENTOS – RCS

Além dos contêineres comentados anteriormente no item 8.16.4, o veículo mais adequado para a coleta seletiva é o caminhão baú através do qual os resíduos recicláveis não sofrem compactação (Figura 8.20). É importante a utilização de um coletor sem compactação, pois muitas vezes a compactação inviabiliza a reciclagem dos materiais além de dificultar a triagem.

O volume da caçamba de um caminhão Baú pode variar de 4m<sup>3</sup> a 12m<sup>3</sup>. A carga é vazada no ponto de descarga por meio do basculamento hidráulico da caçamba. Trata-se de um equipamento de baixo custo de aquisição e manutenção. O caminhão baú deverá possuir um elevador para erguer o lixo até a borda da caçamba, relativamente alta se comparada com a altura da borda da boca de um coletor compactador, que é de cerca de um metro. Na ausência de elevador a produtividade do serviço é reduzida e exigirá muito esforço dos trabalhadores da coleta.



Figura 8.20 – Caminhão Baú

#### 8.17.2.1 EPI

Assim como diversos setores comerciais e industriais, os profissionais que trabalham em cooperativas de reciclagem ou na coleta de RCS devem estar atentos aos



Equipamentos de proteção Individuais (EPI), sendo obrigatório o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública, protegendo os trabalhadores de várias maneiras, contra acidente e contra doenças.



**Figura 8.21 - Catadores utilizando EPI completo**

Os organismos patogênicos podem habitar por tempo indeterminado nas embalagens, frascos e restos de lixo. Larvas do mosquito da dengue, por exemplo, podem ser carregadas de um lado para o outro, dentro de embalagens velhas ou mesmo em latinhas encontradas nas ruas, sem que as pessoas envolvidas no processo de reciclagem saibam. O contato com o lixo reciclável pode provocar doenças como o tétano, a leptospirose, diarreias. Embalagens cheias de água poluída podem transmitir organismos patogênicos variados. Durante uma enchente, por exemplo, o lixo fica boiando na água, catadores de lixo desavisados podem catar latinhas que estavam em contato com a água da enchente. Dessa maneira, ao entrar em contato com a água da enchente presente nos resíduos os catadores podem acabar contraindo uma leptospirose ou doenças relacionadas ao contato com o esgoto.

O contato com os materiais recicláveis também pode provocar acidentes tais como, cortes com cacos de vidro, cortes com objetos pontiagudos, cortes com objetos afiados. Os profissionais coletores de lixo utilizam luvas e outros equipamentos de proteção, da mesma forma, quem trabalha nas cooperativas também deverá utilizar os EPIs respectivos..

Sendo assim, os EPIs são equipamentos fundamentais nos processos de reciclagem, tanto para os catadores quanto para o pessoal que trabalha separando os materiais no setor de triagem bem como nos processos da reciclagem de materiais propriamente dita. Portanto atenção especial deverá ser dada à cobrança da utilização dos EPIs pelos trabalhadores, assim como o fornecimento e renovação dos mesmos que possuem vida útil curta.



### 8.17.3 FLUXOGRAMA DE MANEJO – RCS

Na Figura 8.22 encontra-se o fluxograma proposto referente aos resíduos sólidos de coleta seletiva.

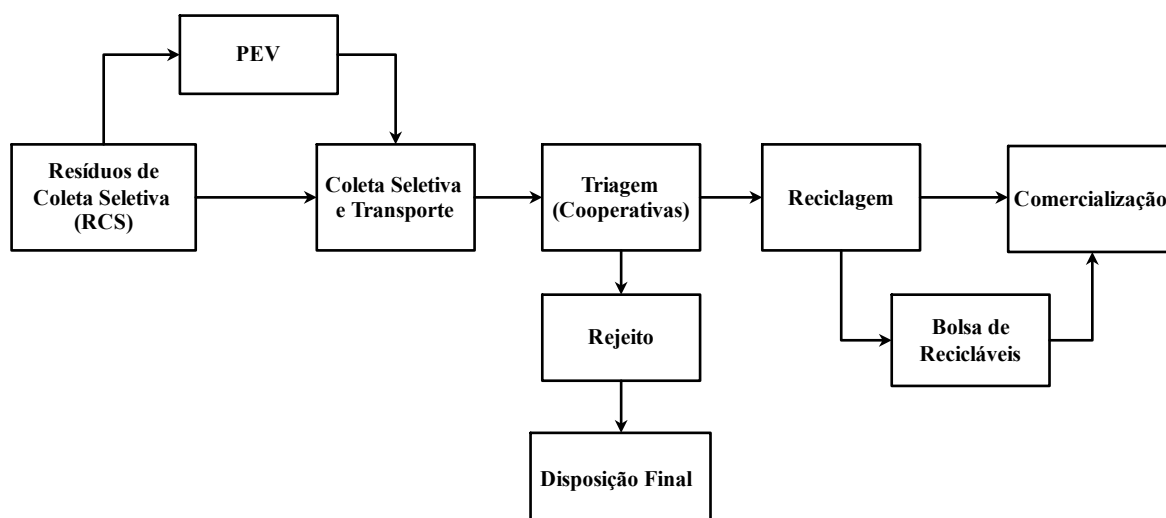


Figura 8.22 - Fluxograma de manejo de RCS

### 8.17.4 COOPERATIVA DE CATADORES

A presença dos catadores não pode ser desprezada pelos órgãos públicos municipais, pois apesar de não gerar muitos impostos, é uma atividade que gera renda. Por outro lado, o aumento desordenado destes pode acabar gerando conflito entre pedestres, ambulantes e comerciantes, além de que, a instalação desta atividade em algumas áreas sem um planejamento prévio, resulta na descaracterização do espaço urbano.

Por isso, o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos e o sistema de logística reversa deverão priorizar a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, constituídas por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo Poder Público como catadores de materiais recicláveis.

Para tanto, a Administração Pública deverá ter, previamente, implementado áreas suficientes com sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos, e criar um Programa de Coleta Seletiva com Inclusão Social dos Catadores facilitando, por conseguinte, a atuação das organizações de catadores.

A base legal que possibilita a inserção dessas organizações pelo Poder Público é a seguinte alteração na lei de licitação feita pela Lei nº 11.445 de 2007 (Lei do Saneamento) no art. 57 que dispõe que as políticas públicas voltadas aos catadores poderão prever até mesmo a possibilidade de dispensa de licitação.



“Art. 57. O inciso XXVII do Art. 24 da Lei 8.666 passa a vigorar com a seguinte redação:

*Art. 24. É dispensável a licitação:*

*XXVII – na contratação da coleta, processamento e comercialização de resíduos sólidos urbanos recicláveis ou reutilizáveis, em áreas com sistema de coleta seletiva de lixo, efetuados por associações ou cooperativas formadas exclusivamente por pessoas físicas de baixa renda reconhecidas pelo poder público como catadores de materiais recicláveis, com o uso de equipamentos compatíveis com as normas técnicas, ambientais e de saúde pública.”*

Para que esta inserção seja realizada a legislação define que os catadores deverão estar associados. Após essa condição poderão ser contratados e receber remuneração, com base no trabalho realizado, de maneira análoga ao que ocorre com as empresas que realizam a coleta dos resíduos domiciliares. Diversos municípios estão ampliando Programas de Coleta Seletiva ancorados nesta determinação legal.

Existem também linhas de crédito do BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) e programas nacionais disponíveis às cooperativas de catadores de materiais recicláveis. A proposta do BNDES surgiu a partir de encontros realizados entre a classe e órgãos federais, no Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Lixo. O apoio do BNDES às cooperativas de catadores se insere no âmbito do Programa de Resíduos Sólidos do Programa Plurianual (PPA) do Governo Federal.

No diagnóstico de Valinhos, identificou-se a existência de uma cooperativa de catadores a Recoopera, que, de forma precária, vem realizando a coleta de recicláveis em alguns pontos do município como também a triagem de um caminhão coletor de resíduos passíveis de reciclagem semanalmente encaminhado pela prefeitura à cooperativa. Constatou-se também que as organizações de catadores presentes no município carecem um forte apoio institucional, a fim de realizarem com independência as suas atividades.

Os catadores em geral desconhecem o significado e a importância da atividade que praticam no contexto econômico e ambiental. Por outro lado, a organização da classe em cooperativas e associações pode contribuir para humanizar e profissionalizar os serviços realizados pelos catadores. Há individualidade, indisciplina e um sentimento de autonomia por parte dos catadores quando a atividade de catação é realizada de forma desorganizada.

Nesse contexto, é indispensável a concretização de medidas que promovam o



fortalecimento institucional das organizações de catadores. É importante que o município ofereça apoio institucional para formação de cooperativas, principalmente no que tange à cessão de espaço físico, assistência jurídica e administrativa para legalização e, como já dito acima, fornecimento de alguns equipamentos básicos, tais como prensas enfardadeiras, carrinhos etc.

Poderão também ser celebrados contratos, convênios ou outros instrumentos de colaboração juntamente com pessoas jurídicas de direito público ou privado, que atuem na criação e no desenvolvimento de cooperativas, ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, desde que seja observada a legislação vigente.

Sendo assim, as organizações de catadores, a iniciativa privada e o Poder Público poderiam estabelecer metas contínuas de eficiência e eficácia voltadas para o fortalecimento institucional das primeiras, ou seja, metas a serem alcançadas. Para tanto, a iniciativa privada, notadamente as universidades, as associações de classes, os sindicatos etc., poderiam ofertar cursos de alfabetização, de capacitação de pessoas e, ainda, motivacional, assim como doação de bens e prestação gratuita de serviços, inclusive jurídicos e de gestão administrativa, para uma organização de catadores previamente selecionada, restando ao Poder Público a supervisão de todas as relações e atividades travadas entre a iniciativa privada e a organização.

Caso esta organização não consiga alcançar a meta institucional estabelecida, haveria a sua substituição por outra organização também previamente escolhida assegurada o devido processo legal. A organização de catadores que alcançar a devida independência institucional poderá, então, ser contratadas pelo Município para coleta, se possível, triagem e comercialização dos resíduos sólidos passíveis de reciclagem, nos termos do contrato administrativo correspondente, o qual poderia representar um instrumento de regulação, vez que será indispensável o estabelecimento de metas progressivas e contínuas que vier a ser alcançada pela organização em questão.

Um dos principais fatores que garantem o fortalecimento e o sucesso de uma cooperativa de catadores é a boa comercialização dos materiais recicláveis. Os preços de comercialização serão tão melhores quanto menos intermediários existirem no processo até o consumidor final, que é a indústria de transformação (fábrica de garrafas de água sanitária, por exemplo). Para tanto, é fundamental que sejam atendidas as seguintes condições:





- ✓ Boa qualidade dos materiais (seleção por tipo de produto, baixa contaminação por impurezas e formas adequadas de embalagem/enfardamento);
- ✓ Escala de produção e de estocagem, ou seja, quanto maior a produção ou o estoque à disposição do comprador, melhor será a condição de comercialização;
- ✓ Regularidade na produção e/ou entrega ao consumidor final.

Essas condições dificilmente serão obtidas por pequenas cooperativas, sendo uma boa alternativa a criação de centrais para tentar a negociação direta com as indústrias transformadoras, com melhores condições de comercialização.

Como discutido no diagnóstico, Valinhos possui um projeto de implantação da cooperativa Catavali (item 7.8.6) em seu município, a qual ainda carece de espaço físico. O planejamento organizacional e estrutural já está estruturado. No entanto necessitam de mais ações para que o projeto seja implementado e um novo estudo para integração dessa cooperativa com as novas estruturas de gerenciamento de resíduos a serem implantadas no município.

Diversas são as vantagens da existência de cooperativas de catadores no município:

- ✓ Geração de emprego e renda;
- ✓ Resgate da cidadania dos catadores, em sua maioria de baixa renda;
- ✓ Redução das despesas com os programas de reciclagem;
- ✓ Organização do trabalho dos catadores nas ruas evitando problemas na coleta de lixo e o armazenamento de materiais em logradouros públicos;
- ✓ Redução de despesas com a coleta, transferência e disposição final dos resíduos separados pelos catadores, pois os resíduos não serão coletados, transportados e dispostos em aterro pelo sistema de limpeza urbana da cidade.

A economia alcançada pela redução de despesas com a coleta no município deve ser revertida às cooperativas de catadores, não em recursos financeiros, mas em forma de investimentos em infraestrutura (galpões de reciclagem, carrinhos padronizados, prensas, elevadores de fardos, uniformes), de modo a permitir a valorização dos produtos catados no mercado de recicláveis.

Do exposto, pode-se inferir que o apoio do poder público aos catadores e cooperativas, seja na forma de campanhas educativas, de infraestrutura, não se tratando de uma política assistencial, e sim, do reconhecimento da sua importância para o gerenciamento dos resíduos sólidos.



Após a implantação de uma cooperativa de catadores é importante que o poder público continue oferecendo apoio institucional de forma a suprir carências básicas que prejudicam o bom desempenho de uma cooperativa, notadamente no início de sua operação. Entre as principais ações que devem ser empreendidas no auxílio a uma cooperativa de catadores, destacam-se:

- ✓ Apoio administrativo e contábil com contratação de profissional que ficará responsável pela gestão da cooperativa;
- ✓ Criação de serviço social com a atuação de assistentes sociais junto aos catadores;
- ✓ Fornecimento de uniformes e equipamentos de proteção industrial;
- ✓ Implantação de cursos de alfabetização para os catadores;
- ✓ Implantação de programas de recuperação de dependentes químicos;
- ✓ Implementação de programas de educação ambiental para os catadores.

Em uma fase inicial, considerando a pouca experiência das diretorias das cooperativas, o poder público poderá também auxiliar na comercialização dos materiais recicláveis. Caso haja dificuldades, fruto das variações do mercado comprador, é recomendável que a cooperativa conte com um pequeno capital de giro de forma a assegurar um rendimento mínimo aos catadores até o restabelecimento de melhores condições de comercialização.

O estabelecimento de parcerias entre o governo e os trabalhadores das cooperativas de materiais recicláveis deve ser realizado em prol de objetivos comuns, como a preservação dos recursos naturais, a diminuição dos custos com a coleta regular do lixo e operação de aterros sanitários, a educação ambiental e o desenvolvimento sustentável local.

#### 8.17.5 COMERCIALIZAÇÃO DOS MATERIAIS RECICLÁVEIS

A comercialização e a receita dos produtos provenientes da coleta seletiva dependem basicamente do estabelecimento de uma boa rede de contato com eventuais consumidores. A obtenção de maiores recursos e a formulação de um programa de reciclagem envolve o desenvolvimento e a identificação de mercados locais, nacionais e internacionais para os materiais coletados. A ausência de demanda inviabiliza a implantação de programa de coleta seletiva, pois interrompe o processo na fase de



comercialização, desestimulando a participação da população.

Os recursos gerados em uma unidade de triagem dependem basicamente da demanda e conseqüentemente dos preços praticados pelo mercado consumidor de materiais recicláveis. Enquanto os preços do alumínio, PEAD, PET, filme plástico, papel, papelão e vidro se mantiverem rentáveis, a rentabilidade do empreendimento será mantida. Entretanto é impossível prever as oscilações nos preços de recicláveis. Desta maneira, a existência de estoques e a comercialização com o maior número de empresas possíveis pode minimizar os efeitos dos baixos preços garantindo maior competitividade.

É praticamente impossível prever os preços futuros, porém é possível avaliar a partir dos preços praticados correntemente e de avaliações junto aos intermediários quais as tendências do mercado. Deve-se considerar ainda, que a sazonalidade de preços não é igual para os diferentes componentes.

#### 8.17.5.1 VIABILIDADE DA RECICLAGEM

A destinação a ser dada aos materiais recicláveis depende fundamentalmente da presença de empresas compradoras na região, da capacidade de armazenamento e dos preços praticados. Armazenando-se grandes quantidades, conseguem-se preços melhores, eliminando os atravessadores. Por outro lado, em cidades que não gerem quantidades expressivas de material reciclável, necessitam da figura dos atravessadores para se viabilizar essa atividade, a menos que sejam criados consórcios intermunicipais para a comercialização em conjunto, alcançando maiores quantidades e melhores preços.

Com o intuito de confirmar a viabilidade da reciclagem no município de Valinhos, optou-se por utilizar o *Software Verdes*® devido ao fácil manuseio e confiabilidade do resultado, além de permitir a identificação dos benefícios econômicos e ambientais a partir da reciclagem dos materiais recicláveis, o programa permite, também, mensurar os ganhos e a economia em termos financeiros, de matéria-prima, energia e água.

O *Software Verdes*® é uma ferramenta que possibilita identificar a viabilidade econômica da reciclagem dos resíduos sólidos. A proposta do programa é facilitar a visualização dos retornos econômicos e ecológicos possíveis de se obter com a reciclagem dos resíduos sólidos urbanos, e quanto a região, município, estado ou país, pode economizar e ganhar em matérias-primas, energia e água, que são recursos naturais importantes para a preservação do meio ambiente (MAGERA, ROBLES, & FIOCCO, 2007).



A metodologia do programa é baseada na matemática mercadológica dos recursos naturais utilizados na composição dos produtos em análise, lata de alumínio, lata de aço, plástico, papel e papelão e vidro, bem como nos preços mercadológicos dos serviços para a transformação até o consumidor final (MAGERA, ROBLES, & FIOCCO, 2007).

O uso do programa é relativamente simples e o resultado confiável, porém é necessário inserir alguns dados, como o número de habitantes, geração *per capita* de resíduos, salário mínimo, cotação do dólar, custo do processo de reciclagem por toneladas, custo evitado com a coleta, preços de mercado em tonelada dos principais materiais utilizados, entre outros.

Por meio dos dados enviados pela Corpus foi possível entrar com os dados de geração *per capita* (0,77 Kg/hab.dia) e o custo evitado com a coleta por tonelada (R\$140,16). O número de habitantes utilizado foi de 106.968, divulgado pelo Censo 2010 (IBGE), o valor do salário mínimo utilizado é o de (maio/2011), de R\$ 545,00, o consumo *per capita* de água emitido pelo DAEV é de (177,60 l/hab.dia) e a cotação do dólar foi considerada como R\$1,76 de acordo com a média mensal dos Atos Declaratórios Executivos Cosit de 2010 (Tabela 8.6).

**Tabela 8.6 – Média mensal cotação Dólar 2010**

Dólar - 2010		
Mês	Compra	Venda
JAN	R\$ 1,779	R\$ 1,779
FEV	R\$ 1,841	R\$ 1,842
MAR	R\$ 1,785	R\$ 1,786
ABR	R\$ 1,806	R\$ 1,807
MAI	R\$ 1,812	R\$ 1,813
JUN	R\$ 1,806	R\$ 1,807
JUL	R\$ 1,769	R\$ 1,770
AGO	R\$ 1,759	R\$ 1,760
SET	R\$ 1,718	R\$ 1,719
OUT	R\$ 1,683	R\$ 1,684
NOV	R\$ 1,712	R\$ 1,713
DEZ	R\$ 1,693	R\$ 1,693
Média	R\$ 1,764	R\$ 1,764

Fonte: ADE Cosit, 2010.

Os valores obtidos dos materiais recicláveis foram levantados junto ao Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE, 2011), através da média entre os valores apresentados para o Estado de São Paulo. Os demais dados necessários foram



sugeridos pelo próprio software, pois não havia conhecimento em âmbito municipal. Destaca-se que a composição gravimétrica de Valinhos inserida no software corresponde aos dados recomendados pelo mesmo, pois os últimos valores referentes a este parâmetro datam do ano de 2001, um dado muito defasado da realidade do município.

Ao iniciar o programa são solicitados alguns dados, divididos em 10 passos, sendo eles: nome; número de habitantes; valor do salário mínimo; cotação do dólar; geração per capita de resíduos; custo da reciclagem por tonelada; custo evitado com a coleta por tonelada; preço de mercado dos produtos recicláveis; consumo de óleo de cozinha e água; e índice da reciclagem e composição dos resíduos. Os valores adotados estão expostos na Tabela 8.7, uma vez que na ausência de dados fez-se uso dos valores sugeridos.

**Tabela 8.7 – Dados inseridos no Software VERDES®**

<b>NOME</b>	<b>Valinhos</b>
Dados Iniciais	Valor
Número de habitantes	106.968
Valor do salário mínimo	R\$ 545,00
Cotação do Dólar	R\$ 1,76
Geração per capita de resíduos/dia	0,77 kg
Custo da reciclagem por tonelada	R\$ 440,00*
Custo evitado com a coleta por tonelada	R\$ 140,16
<b>Preço de mercado dos produtos recicláveis</b>	
<b>Preço por tonelada</b>	
Latas de Alumínio	R\$ 2.400
Vidro	R\$ 60
Papel	R\$ 385
Plástico	R\$ 1.200
Latas de aço	R\$ 200
<b>Consumo de óleo de cozinha e água</b>	
<b>Litros por habitante/dia</b>	
Óleo de cozinha	0,75*
Água	177,60
<b>Índice de reciclagem dos RS</b>	
<b>%</b>	
Latas de Alumínio	95,00*
Vidro	46,00*
Papel	45,00*
Plástico	47,00*
Latas de aço	32,00*
<b>Composição dos resíduos</b>	
<b>Valor</b>	
Latas de Alumínio (unidade/mês)	4,50*





Vidro (%)	4,00*
Papel (%)	26,00*
Plástico (%)	4,00*
Latas de aço (kg/ano)	7,00*
Orgânico (%)	45,00

\*Valores recomendados pelo Software VERDES®

Após entrar com os dados solicitados na sequência dos passos, é possível obter a análise macro ambiental, mercadológica e o balanço ambiental.

A análise macro ambiental permite visualizar a caracterização quantitativa dos resíduos sólidos gerados na unidade de estudo, a economia obtida com a reciclagem dos materiais e a economia perdida pela não reciclagem, conforme Tabela 8.8.

**Tabela 8.8 – Viabilidade econômica da reciclagem de resíduos sólidos (Urbano) - Macro Ambiental**

<b>Lixo gerado por habitante (orgânico e inorgânico)</b>	<b>Valor</b>
Lixo gerado por dia em quilos	0,7 kg
Lixo gerado por mês em quilos	23 kg
Lixo gerado por ano em quilos	277 kg
<b>Total de lixo gerado (orgânico e inorgânico)</b>	<b>Valor</b>
Lixo gerado por dia em toneladas	82 t
Lixo gerado por mês em toneladas	2.470 t
Lixo gerado por ano em tonelada	29.651 t
<b>Economia obtida com a reciclagem (dos 5 resíduos)</b>	<b>Valor</b>
Economia possível por mês	R\$ 1.357.774,00
Economia obtida por mês	R\$ 512.916,00
Economia possível por ano	R\$ 16.293.296,00
Economia obtida por ano	R\$ 6.154.998,00
Empregos de 1 S.M. potenciais a serem gerados	2.491
Empregos de 1 S.M. gerados	941
<b>Economia perdida pela não-reciclagem (dos 5 resíduos)</b>	<b>Valor</b>
Economia perdida por mês	R\$ 844.858,00
Economia perdida por ano	R\$ 10.138.297,00
Empregos perdidos de 1 S.M.	1.550

A economia obtida com a reciclagem formal ou informal dos cinco materiais em análise está expressa através dos ganhos com economia de matéria-prima (bauxita, madeira, areia, petróleo e ferro gusa), energia elétrica, água e através da redução de emissão de poluentes no ar, na água e no solo. Estes mesmos itens são utilizados para o



cálculo da economia perdida pela não reciclagem dos materiais. Os empregos citados são informais e de um salário mínimo.

A análise mercadológica e econômica mensura os ganhos com a venda dos resíduos no mercado local, levando em consideração as ações de desenvolvimento, lançamento e sustentação de determinado produto no mercado consumidor.

A Tabela 8.9 indica o consumo anual dos materiais potencialmente recicláveis em análise e a economia alcançada com a reciclagem dos mesmos.

**Tabela 8.9 – Viabilidade da reciclagem de resíduos sólidos (Urbano) - Mercado**

<b>Resultado Anual</b>	<b>Valor</b>
Latas de Alumínio	R\$ 216.263,00
Vidro	R\$ 71.163,00
Papel e Papelão	R\$ 2.968.118,00
Plástico	R\$ 2.490.728,00
Latas de Aço	R\$ 85.574,00

<b>Resultado em Toneladas</b>	<b>Valor</b>
Latas de Alumínio	90 t
Vidro	1.186 t
Papel e Papelão	7.709 t
Plástico	2.075 t
Latas de Aço	427 t
Total geral de toneladas por mês	957 t
Total geral de toneladas por ano	11.489 t

<b>Resumo</b>	
Preço Médio de Venda por Tonelada dos Resíduos	R\$ 507,00
Resultado econômico total potencial a ser conseguido com a reciclagem dos 5 principais resíduos por ano	R\$ 5.831.848,00
Resultado econômico total potencial a ser conseguido com a reciclagem dos 5 principais resíduos por mês	R\$ 485.987,00
Empregos potenciais a serem gerados de 1 S.M./mês	891

Na Tabela 8.10 é possível visualizar o valor anual obtido com a reciclagem dos resíduos, bem como o valor perdido em caso de não reciclagem.

**Tabela 8.10 – Resultados finais**

<b>Economia obtida anualmente pela reciclagem</b>	<b>Valor</b>
Custo da reciclagem	R\$ 2.184.914,00
Custo evitado com a coleta	R\$ 695.994,00
Ganho de energia elétrica	R\$ 2.019.885,00
Ganho de matéria-prima	R\$ 4.905.208,00



Ganho de água	R\$ 718.825,00
Total	R\$ 6.154.998,00
<b>Economia perdida anualmente pela não-reciclagem</b>	
<b>Valor</b>	
Custo da reciclagem	R\$ 2.870.266,00
Custo evitado com a coleta	R\$ 914.310,00
Ganho de energia elétrica	R\$ 2.618.551,00
Ganho de matéria-prima	R\$ 8.597.672,00
Ganho de água	R\$ 878.028,00
Total	R\$ 10.138.297,00

A economia possível ou potencial de ser obtida anualmente com a reciclagem é de R\$ 16.293.296,00. De acordo com Magera (2004), a economia obtida a partir dos ganhos de energia elétrica, matéria-prima e água correspondem aos recursos naturais: bauxita, madeira, ferro gusa, areia e petróleo.

O balanço ambiental proporciona a verificação da economia ou não dos recursos naturais através do processo de triagem e reciclagem dos resíduos sólidos urbanos domiciliares.

A Tabela 8.11 indica o balanço ambiental, a economia anual obtida com a reciclagem e perda com a não reciclagem, para os seguintes grupos de materiais recicláveis: latas de alumínio, vidro, papel e papelão, latas de aço e plástico.

**Tabela 8.11 – Balanço Ambiental**

<b>Ganhos ambientais com a reciclagem</b>	<b>Valor</b>
Economia de bauxita (alumínio) em toneladas	428 t
Economia de areia, barrilha, calcário e feldspato (vidro) em toneladas	654 t
Média de árvores poupadas (papel e papelão)	69.384
Economia de minério de ferro (aço) em toneladas	229 t
Economia de petróleo (plástico) em barris	49
<b>Perdas ambientais com a não-reciclagem</b>	
<b>Valor</b>	
Perda de bauxita (alumínio) em toneladas	22 t
Perda de areia, barrilha, calcário e feldspato (vidro) em toneladas	768 t
Média de árvores cortadas (papel e papelão)	84.803
Perda de minério de ferro (aço) em toneladas	258 t
Perda de petróleo (plástico) em barris	105

Através de análise por categoria de materiais recicláveis, é possível determinar alguns aspectos no que diz respeito ao consumo de energia, água e energia, economia obtida e perda, entre outros parâmetros apresentados da Tabela 8.12 à Tabela 8.16.

**Tabela 8.12 – Panorama geral das Latas de Alumínio**

<b>Latas de Alumínio</b>	<b>Valor</b>
Consumo anual de latas	5.776.272
Peso total em toneladas	90 t

<b>Economia obtida com a reciclagem das Latas de Alumínio</b>	<b>Valor</b>
Total reciclado em toneladas	85 t
Economia de matéria-prima	R\$ 22.599,00
Economia de energia elétrica por ano	R\$ 157.865,00
Total geral proporcionado pela reciclagem	R\$ 180.464,00

<b>Economia perdida pela não-reciclagem</b>	<b>Valor</b>
Total não reciclado em toneladas	5 t
Economia de matéria-prima perdida	R\$ 1.189,00
Economia de energia perdida por ano	R\$ 8.308,00
Total geral perdido pela não-reciclagem	R\$ 9.498,00

**Tabela 8.13 – Panorama geral do Vidro**

<b>Vidro</b>	<b>Valor</b>
Quantidade de vidro no lixo por ano em toneladas	1.186 t

<b>Economia obtida com a reciclagem do Vidro</b>	<b>Valor</b>
Total reciclado em toneladas	545 t
Economia de matéria-prima	R\$ 57.614,00
Economia de energia por ano	R\$ 38.102,00
Total geral proporcionado pela reciclagem	R\$ 95.716,00

<b>Economia perdida pela não-reciclagem do Vidro</b>	<b>Valor</b>
Total não reciclado em toneladas	640 t
Economia de matéria-prima perdida	R\$ 67.633,00
Economia de energia elétrica perdida por ano	R\$ 44.728,00
Total geral perdido pela não-reciclagem	R\$ 112.362,00

**Tabela 8.14 – Panorama geral do Papel e do Papelão**

<b>Papel e Papelão</b>	<b>Valor</b>
Quantidade de papel e papelão no lixo por ano em toneladas	7.709 t

<b>Economia obtida com a reciclagem do Papel e Papelão</b>	<b>Valor</b>
Total reciclado em toneladas	3.469 t
Economia de matéria-prima	R\$ 1.831.752,00
Economia de água por ano	R\$ 713.162,00
Economia de energia elétrica por ano	R\$ 1.328.753,00
Total geral proporcionado pela reciclagem	R\$ 3.873.668,00



<b>Economia perdida pela não-reciclagem do Papel e Papelão</b>	<b>Valor</b>
Total não reciclado em toneladas	4.240 t
Economia de matéria-prima perdida	R\$ 2.238.809,00
Economia de água perdida por ano	R\$ 871.643,00
Economia de energia elétrica perdida por ano	R\$ 1.624.032,00
Total geral perdido pela não-reciclagem	R\$ 4.734.484,00

**Tabela 8.15 – Panorama geral das Latas de Aço**

<b>Latas de Aço</b>	<b>Valor</b>
Consumo anual de latas de aço em toneladas	427 t

<b>Economia obtida com a reciclagem das Latas de Aço</b>	<b>Valor</b>
Total reciclado em toneladas	201 t
Economia de matéria-prima	R\$ 70.787,00
Economia de água por ano	R\$ 5.662,00
Economia de energia elétrica por ano	R\$ 111.036,00
Total geral proporcionado pela reciclagem	R\$ 187.486,00

<b>Economia perdida pela não-reciclagem das Latas de Aço</b>	<b>Valor</b>
Total não reciclado em toneladas	226 t
Economia de matéria-prima perdida	R\$ 79.823,00
Economia de água perdida por ano	R\$ 6.385,00
Economia de energia elétrica perdida por ano	R\$ 125.211,00
Total geral perdido pela não-reciclagem	R\$ 211.421,00

**Tabela 8.16 – Panorama geral do Plástico**

<b>Plástico</b>	<b>Valor</b>
Quantidade de plástico no lixo por ano em toneladas	2.075 t

<b>Economia obtida com a reciclagem do Plástico</b>	<b>Valor</b>
Total reciclado em toneladas	664 t
Economia de matéria-prima	R\$ 2.922.454,00
Economia de energia elétrica por ano	R\$ 384.127,00
Total geral proporcionado pela reciclagem	R\$ 3.306.582,00

<b>Economia perdida pela não-reciclagem do Plástico</b>	<b>Valor</b>
Total não reciclado em toneladas	1.411 t
Economia de matéria-prima perdida	R\$ 6.210.216,00
Economia de energia elétrica perdida por ano	R\$ 816.270,00
Total geral perdido pela não-reciclagem	R\$ 7.026.487,00

O resultado é uma aproximação do valor real da viabilidade econômica da





reciclagem dos resíduos em análise. Portanto, quando se conhece os dados de entrada o resultado fica mais próximo do real e sua margem de erro diminui. Para Magera, Robles e Fiocco (2004) a margem mais próxima do ideal/real está acima de 80%, quando são consideradas todas as variáveis propostas, com margem de erro de 3% para mais ou para menos.

#### 8.17.5.2 BOLSA DE RECICLÁVEIS

As Bolsas de Resíduos, ou Recicláveis, têm como propósito a promoção da livre negociação entre indústrias, conciliando ganhos econômicos com ganhos ambientais, através do anúncio de resíduos para compra, venda, troca ou doação. Os resíduos podem ser classificados por categorias de procedência e subdivididos em função da sua condição de qualidade, acondicionamento, uso ou negociação pretendida.

Ela é um importante instrumento de gerenciamento de resíduos decorrentes de atividades produtivas, a partir do fomento de um processo de livre negociação entre demandantes e ofertantes de resíduos tendo como foco a reutilização ou reciclagem. As Bolsas de resíduos possibilitam agregar valor aos resíduos transformando-os em matéria-prima ou insumo na fabricação de outros produtos voltados ao mercado consumidor industrial ou final.

As Bolsas de Resíduos são serviços de informações concebidas para identificar mercados para aos resíduos provenientes de atividades produtivas. Portanto, as Bolsas são importantes instrumentos de gerenciamento de resíduos que, possibilitam agregar valor aos mesmos, possibilitando seus usos como matéria-prima ou insumo, para a fabricação de outros produtos. Sua principal função é servir como guia para promoção de oportunidades de negócios, a fim de evitar o desperdício e permitir melhor qualidade, menor custo e menor impacto ambiental.

No âmbito nacional destaca-se o Sistema Integrado de Bolsas de Resíduos (SIBR), é a união de diversas Bolsas de Resíduos existentes no Brasil em um único sistema virtual. Esse sistema permite ao usuário um único cadastramento para uso de toda a base de informações disponíveis, incluindo a negociação de resíduos em nível nacional. O Sistema Integrado é patrocinado pela Confederação Nacional da Indústria – CNI e tem a participação de Bolsas de Resíduos de várias Federações de Indústrias do País.

O Sistema Integrado tem por objetivo principal fortalecer as bolsas estaduais e propiciar a padronização na forma de operação.



Uma importante meta a ser buscada pelo Sistema Integrado é a viabilização de leilões eletrônicos de resíduos em escala regional e nacional, atualmente inviáveis de serem realizados pelas bolsas estaduais. Outra meta a ser viabilizada é a adesão das demais Bolsas de Resíduos em operação do Sistema Indústria (Federações, SESI, SENAI e IEL) e a sua expansão para outros estados do País.

Podem participar das Bolsas de Resíduos qualquer empresa estabelecida legalmente no país, ou de outros países que possuam um representante legal devidamente autorizado para comercialização de resíduos. Não são autorizadas a participar do Sistema Integrado, as pessoas físicas e empresas com pendências de regularização na Receita Federal.

Para participar, o interessado deve inicialmente escolher uma bolsa do Sistema Integrado clicando em seu estado. Embora a escolha seja livre, aconselha-se que o participante busque se cadastrar em seu estado de origem, devido às facilidades para contato e atendimento. Quando o estado ainda não estiver no Sistema Integrado, pode-se escolher qualquer estado participante de acordo com as conveniências de proximidade ou interesse em negócios.

Na página local da bolsa escolhida, o participante deverá preencher o cadastro que será avaliado pela equipe técnica das bolsas de resíduos do estado participante do Sistema Integrado. Esses profissionais são responsáveis pela aprovação de cadastros e anúncios das empresas em suas bolsas de resíduos.

O sistema de cadastro é o mesmo para todas as Bolsas do Sistema sendo exigido dos participantes o Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) e o Cadastro Nacional de Atividades Econômicas (CNAE). O cadastro do participante é feito uma única vez e vale para todo o Sistema Integrado. Após aprovação, o participante poderá cadastrar os anúncios para venda, compra, troca ou doação de resíduos.

O Estado de São Paulo ainda não possui sua Bolsa de Recicláveis vinculada ao SIBR, porém iniciativas independentes já possibilitam este contato entre empresas, como é o caso da Bolsa de Recicláveis e Inservíveis – SP (BRI-SP), um sistema eletrônico que possibilita em suma os mesmos recursos daquelas referentes ao SIBR. Sobre a gestão de resíduos recicláveis e reutilizáveis esta se torna uma alternativa interessante no que diz respeito à redução da utilização de materiais primas primária e ao aumento da vida útil de aterros sanitários.

Fazer com que o Estado de São Paulo esteja vinculado ao SIBR, fará com que as empresas cadastradas no município de Valinhos sejam incentivadas em participar deste



processo de compra e venda, devido à facilidade de contato entre as indústrias de diversos setores e Estados.

No âmbito municipal o simples esforço em recomendar a participação de geradores no BRI-SP ou no SIBR é uma medida fundamental para incorporar uma política sólida de reciclagem, reutilização e redução sobre os resíduos gerados.

#### *8.17.5.3 RECICLAGEM DOS PRINCIPAIS MATERIAIS RECICLÁVEIS*

##### **VIDRO:**

O vidro é composto basicamente de areia, barrilha, calcário e feldspato, é 100% reciclável, não ocorrendo perda do material durante o processo de fusão. Para cada tonelada de caco limpo, obtém - se uma tonelada de vidro novo.

Além disso, cerca de 1,2 tonelada de matéria prima deixa de ser consumida. Nos sistemas de reciclagem mais completos, o vidro bruto estocado em tambores é submetido a um eletroímã para separação dos metais contaminantes. O material é lavado em tanque com água, que após o processo precisa ser tratada e recuperada para evitar desperdício e contaminação de cursos d'água. Depois, o material passa por uma esteira ou mesa destinada à catação de impurezas, como restos de metais, pedras, plásticos e vidros indesejáveis que não tenham sido retidos. Um triturador transforma as embalagens em cacos de tamanho homogêneo que são encaminhados para uma peneira vibratória. Outra esteira leva o material para um segundo eletroímã, que separa metais ainda existentes nos cacos.

O vidro é armazenado em silo ou tambores para abastecimento da vidraria, que usa o material na composição de novas embalagens. A inclusão de cacos de vidro no processo normal de fabricação reduz o gasto com energia e água.

Para cada 10% de caco de vidro na mistura economizam-se 4% de energia necessário a fusão do forno industrial e redução de 9,5%no consumo de água.



Figura 8.23 – Ciclo do Vidro

### **METAL:**

Depois de separados do lixo por processo manual ou através de separadores eletromagnéticos, os metais precisam passar por processo de limpeza em peneiras para a retirada de terra e de outros contaminantes. Em seguida, são cortados ou prensados para facilitar o transporte em caminhões até as indústrias recicladoras.

Ao chegar na usina de fundição, a sucata vai para fornos elétricos ou a oxigênio, aquecidos a 1550 graus centígrados. Após atingir o ponto de fusão e chegar ao estado de líquido fumegante, o material é moldado em tarugos e placas metálicas, que serão cortados na forma de chapas de aço. A sucata demora somente um dia para ser reprocessada e transformada novamente em lâminas de aço usadas por vários setores industriais - das montadoras de automóveis às fábricas de latinhas em conserva.

O material pode ser reciclado infinitas vezes, sem causar grandes perdas ou prejudicar a qualidade. Aciarias de porte médio equipadas com fornos elétricos processam a sucata por custo inferior ao das siderúrgicas convencionais.



Figura 8.24 – Ciclo do Metal

### PLÁSTICO:

Depois de encaminhado para as cooperativas o material plástico é separado, enfardado e estocado, depois o plástico é enfardado em prensas e depois revendem para as fábricas como matéria-prima. O plástico é moído por um moinho de facas e lavado para voltar ao processamento industrial. Após secagem, o material é transferido para o aglutinador, que tem a forma de um cilindro, contendo hélices que giram em alta rotação e aquecem o material por fricção, transformando-o numa pasta plástica. Em seguida, é aplicada água em pequena quantidade para provocar resfriamento repentino, que faz as moléculas dos polímeros se contraírem, aumentando sua densidade. Assim, o plástico adquire a forma de grânulos e entra na extrusora, máquina que funde e dá aspecto homogêneo ao material, que é transformado em tiras .

Na última etapa, as tiras do material derretido passam por um banho de resfriamento, que as solidificam. Depois, são picotadas em grãos chamados "pellets", vendidos para fábricas de artefatos plásticos, que podem misturar o material reciclado com resina virgem para produzir novas embalagens, peças e utensílios.

É possível usar 100% de material reciclado.



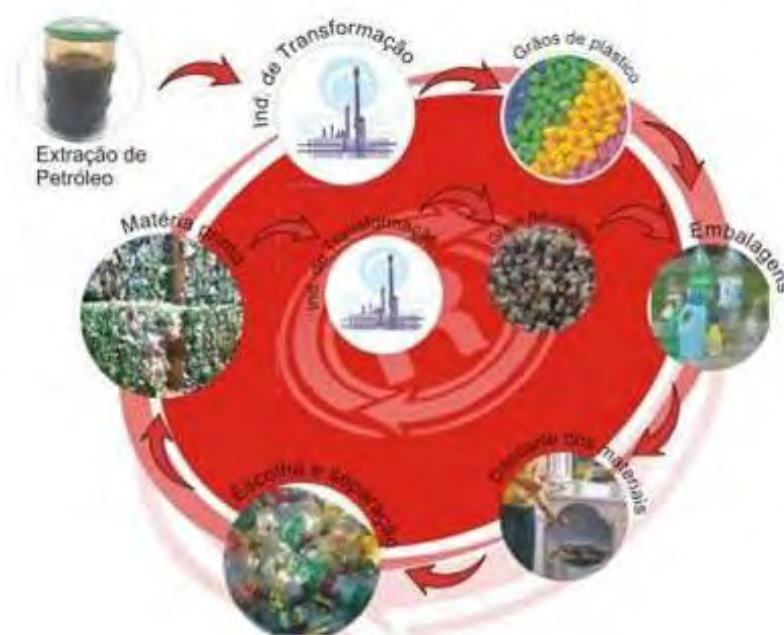


Figura 8.25 – Ciclo do Plástico

#### **PAPEL:**

O papel é coletado e enviado para cooperativas. Ali é feita a classificação do papel e aparas, depois o papel é enfardado em prensas e depois revendem para as fábricas de papel como matéria-prima. Ao chegar à fábrica, o papel entra em uma espécie de grande liquidificador, chamado "*Hidrapulper*", que tem a forma de um tanque cilíndrico e um rotor giratório ao fundo. O equipamento desagrega o papel, misturado com água, formando uma pasta de celulose. Uma peneira abaixo do rotor deixa passar impurezas, como fibras, pedaços de papel não desagregado, arames e plástico. Uma tonelada de aparas pode evitar o corte de 10 a 12 árvores provenientes de plantações comerciais reflorestadas.

A fabricação de papel com uso de aparas gastam 10 a 50 vezes menos água que no processo tradicional que usa a celulose virgem, além de reduzir o consumo de energia pela metade.



Figura 8.26 – Ciclo do Papel

#### 8.17.6 AÇÕES – RCS

- ✓ Divulgação e fortalecimento do programa de coleta seletiva implantado no município, visando a conscientização para aumento da massa de resíduos recicláveis desviados da coleta convencional;
- ✓ Elaboração de decretos e instrumentos legais para a formalização de programa de coleta seletiva e reciclagem;
- ✓ Estender progressivamente a coleta de recicláveis em suas parcelas específicas;
- ✓ Ampliar a coleta seletiva dos materiais potencialmente recicláveis, incluídos os resíduos orgânicos e seu tratamento, para todos os bairros;
- ✓ Atender com eficiência toda a população com os serviços de coleta seletiva;
- ✓ Informar e manter atualizada a população a respeito dos dias e horários em que é realizada coleta seletiva dos resíduos orgânicos e dos recicláveis;
- ✓ Aumento de investimentos na infraestrutura da coleta seletiva;
- ✓ Criação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em pontos estratégicos do município, abrangendo inicialmente a maior parte da região urbana de Valinhos;
- ✓ Envolver as escolas e empresas nos programas de coleta seletiva do município;
- ✓ Realização de campanhas de adesão junto aos funcionários dos órgãos públicos para a destinação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública às associações e cooperativas dos catadores de materiais;



- ✓ Criar no município de Valinhos um Programa de Coleta Seletiva com Inclusão Social dos Catadores;
- ✓ Incentivar a criação e o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis que realizem a coleta e a separação, beneficiamento e reaproveitamento de resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis.
- ✓ Modernização da estrutura existente e apoio institucional pelo poder público à cooperativa de catadores já existente no município, de modo a suprir as carências básicas na gestão da mesma com vistas a atender a demanda de catadores na região;
- ✓ Contratar organização de catadores para promover a coleta se possível, a triagem, o processamento e a comercialização de resíduos sólidos recicláveis e reutilizáveis;
- ✓ Promover a inclusão socioambiental dos catadores de produtos recicláveis com programas e projetos que fomentem a coleta seletiva em toda cidade de Valinhos;
- ✓ Definir programas e ações para a participação das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;
- ✓ Melhoria das condições de trabalho dos catadores favorecendo a boa qualidade de vida dos mesmos;
- ✓ Implantação de cursos de capacitação visando a sustentabilidade de associações e cooperativa de catadores;
- ✓ Realizar um cadastro para controle, de indústrias recicladoras, bem como dos depósitos, cooperativas, aparistas, sucateiros, compradores e catadores;
- ✓ Implantação da Bolsa de Recicláveis no município, com objetivo de facilitar a negociação e comercialização do material reciclável diretamente com a indústria recicladora;
- ✓ Criação de um sistema de informações planejando uma rede que interligue poder público, empresas e pessoas aos programas de coleta seletiva voltado a facilitar a troca de informações para comercialização dos produtos recicláveis;
- ✓ Registrar e divulgar os resultados obtidos com os programas de coleta seletiva, tanto quantitativos, quanto qualitativos, avaliando continuamente seu desempenho, possibilitando a correção de falhas e motivando a população a



alcançar metas maiores e com uma melhor qualidade;

- ✓ Elaboração de projetos para captação de recursos, provenientes de programas Federal e Estadual.

### **8.18 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL – RCC**

Sabe-se que os resíduos da construção civil (RCC) representam um significativo percentual dentre os resíduos produzidos nos centros urbanos, e ainda que estes resíduos quando dispostos em locais inadequados contribuem para a degradação da qualidade ambiental. A fim de solucionar esta problemática, serão aqui abordadas algumas medidas para norteamento do município de Valinhos no que diz respeito ao manejo dos RCC.

Apesar de ser uma atitude errônea, é comum em muitos municípios, a deposição deste tipo de resíduo (RCC) em lotes vagos, em áreas de “bota fora”, em encostas ou em outros espaços inadequados. Estimativas indicam que os resíduos da construção civil (RCC) representam 40 a 60% do montante total de resíduos gerados em áreas urbanas (HABITARE, 2005).

A Resolução CONAMA 307/02 estabeleceu medidas a ser adotadas por geradores de entulhos e governos municipais a fim de que os impactos ambientais produzidos pelos RCC fossem reduzidos, no seu art. 4 diz que “*Os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final*”.

Dentre essas medidas destacam-se a minimização, a reutilização e a reciclagem dos RCC por parte dos grandes geradores, e pelas Prefeituras Municipais, a gestão das pequenas cargas de entulho, a regulamentação, a orientação, a fiscalização e o controle das ações dos geradores (CONAMA, 2002).

Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei”.

A triagem desses resíduos deverá ser realizada, preferencialmente, pelo gerador na origem, ou ser realizada nas áreas de destinação licenciadas para essa finalidade.

Em relação ao acondicionamento, o gerador deverá garantir o confinamento dos resíduos após a geração até a etapa de transporte, assegurando em todos os casos em que seja possível, as condições de reutilização e de reciclagem



O transporte deverá ser realizado em conformidade com as etapas anteriores e de acordo com as normas técnicas vigentes para o transporte de resíduos

A Resolução CONAMA 307/02 prevê que os resíduos da construção civil deverão ser destinados das seguintes formas, dependendo de sua classificação:

**I - Classe A:** deverão ser reutilizados ou reciclados na forma de agregados, ou encaminhados a áreas de aterro de resíduos da construção civil, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

**II - Classe B:** deverão ser reutilizados, reciclados ou encaminhados a áreas de armazenamento temporário, sendo dispostos de modo a permitir a sua utilização ou reciclagem futura;

**III - Classe C:** deverão ser armazenados, transportados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

**IV - Classe D:** deverão ser armazenados, transportados, reutilizados e destinados em conformidade com as normas técnicas específicas.

Acerca sobre as possíveis áreas de recepção, manejo e disposição final dos RCC (PEVs de pequenos volumes, Estações de Transbordo e Triagem, Áreas de Reciclagem e Aterros de Resíduos de Inertes). Um conjunto de normas técnicas brasileiras - NBR 15112, 15113, 15114, 15115 e 15116 - especifica os procedimentos necessários para a realização das atividades de projeto, implantação e operação das unidades de manejo, reaproveitamento e disposição final desses resíduos.

A seguir algumas diretrizes serão sugeridas para o município no que diz respeito à coleta, postos de entrega de entulho, implantação de central de beneficiamento e destinação final ambientalmente adequada.

#### 8.18.1 PLANO INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (PIGRCC)

A Resolução CONAMA 307/02, no seu art. 5 define que “É instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil (PIGRCC), a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal, o qual deverá incorporar:

- I – Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil; e
- II – Projetos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.”.

E logo depois, no art. 6, constam as especificações mínimas que devem estar





presentes no PIGRCC, conforme prescrito na Resolução.

A criação de um Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, por parte da Prefeitura Municipal de Valinhos, regeria o município no sentido de estabelecer diretrizes técnicas critérios e procedimentos para a atuação dos pequenos geradores de RCC, para uma gestão dos RCC de forma mais abrangente do que propõe o presente PGIRS, uma vez que este aborda os resíduos sólidos de uma forma geral.

O PIGRCC deverá ser regidos pelas normas estabelecidas pelos órgãos competentes do SISNAMA o qual faz parte o CONAMA que elaborou as Resoluções CONAMA 307/02 e 348/2004, que estabelecem diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil além de incluir o amianto na classe de resíduos perigosos, respectivamente. O pleno cumprimento da Resolução do CONAMA pressupõe a elaboração de PIGRCC por prefeituras e geradores, além da instalação de estruturas de recebimento, triagem, reciclagem de RCC, e outras. Para desenvolver essa estrutura física e administrativa, gestores de RCC têm à sua disposição orientações técnicas, legais e respaldo financeiro fornecido pela Caixa Econômica Federal. As orientações estão agrupadas em um “Manual de Gestão dos Resíduos da Construção Civil”, que expõe em termos práticos as disposições da Resolução nº 307 do CONAMA e as normas da ABNT que concernem aos RCC. O respaldo financeiro, por sua vez, é concedido através de um programa de financiamento para empreendimentos públicos e privados relacionados ao manejo e à gestão dos RCC. (PINTO e GONZÁLES apud ROSA, 2005).

O Governo Federal criou modalidade de financiamento para os agentes públicos e privados (documento anexo), com recursos do FGTS, voltada para as atividades previstas no Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, incluindo projetos, terrenos, equipamentos e instalações para coleta, triagem, transbordo, reciclagem, aterro, bem como atividades de urbanização e execução de trabalhos sociais, quando decorrentes da atividade principal objeto de financiamento.

Os “Projetos de Gerenciamento dos RCC”, por sua vez, são elaborados e implementados pelos grandes geradores, que estabelecerão os procedimentos necessários para o manejo e a destinação adequada dos resíduos por eles produzidos, apresentados com solicitações de Alvarás de Obra ou Licenças Ambientais.

#### 8.18.2 COLETA – RCC



O próprio município já dispõe de legislação específica que regulamenta o serviço de recolhimento e destinação de entulhos no município, conforme pode ser verificado no decreto municipal nº 6.052/2004. A coleta deste tipo de resíduo (RCC) deve ser feita por meio de caçambas (Figura 8.27) que devem atender algumas regulamentações específicas presentes no decreto.



**Figura 8.27 – Caçamba para coleta de resíduos de construção civil**

O veículo recomendado para coleta dessas caçambas são os caminhões poliguindastes duplos para caixas estacionárias de 5m<sup>2</sup> que possuem capacidade para transportar duas caixas estacionárias cheias e são mais econômicos do que os simples, que transportam apenas uma caixa. Recomenda o uso desse tipo de veículo para grandes volumes de resíduos, pois o mesmo pode carregar várias caixas estacionárias, com capacidade de 10m<sup>3</sup> a 30m<sup>3</sup> de resíduo.



**Figura 8.28 – Poliguindastes duplos para caixas estacionárias de 5m<sup>2</sup>**

Em relação a coleta dos RCC, esta deve ser feita através do serviço prestado por empresas privadas cadastradas junto ao Cadastro de Atividades Econômicas (CAE) ou ainda pela própria Prefeitura Municipal de Valinhos, que tem o valor do seu serviço baseado no decreto nº 7.292/2009, decreto esse que estabelece o valor do preço público para realização de serviços de limpeza e remoção de entulhos por parte do



município na forma que especifica e dá outras providências.

### 8.18.3 PONTOS DE ENTREGA VOLUNTÁRIA DE RCC

Para auxílio do processo da coleta dos RCC, sugere-se que sejam criados Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em locais estratégicos do município, ou centrais de recebimento de RCC que são pequenas áreas de até 200m<sup>2</sup>, dotadas de pequena infraestrutura para receber os resíduos da construção civil de pequenos geradores. É interessante que também seja imposto um limite do volume diário a ser recolhidos (como 1 ou 2 m<sup>3</sup>, que caracterizam pequenos geradores).



Figura 8.29 - PEV de RCC em Guarulhos e São Paulo - SP

A própria Prefeitura Municipal de Valinhos possui um projeto acerca da gestão de resíduos da construção civil no município. Como consta neste projeto, idealizou-se a criação de sete PEVs espalhados pelo território municipal, bem distribuídos e situados em pontos onde foram identificadas as maiores incidências de deposição clandestina de entulhos em terrenos desocupados, em áreas livres/verdes, margens de córregos e logradouros. Os bairros propostos pela municipalidade para implantação dos PEVs são os seguintes:

- ✓ Bairro São Marcos
- ✓ Bairro Recreio dos Cafezais
- ✓ Bairro Country Club
- ✓ Bairro Espírito Santo
- ✓ Bairro Pinheiro
- ✓ Bairro Vale Verde
- ✓ Centro

Os resíduos da construção civil (cimento, entulho, tijolo, restos de azulejos, madeiras, etc.), poderão ser entregues nesses pontos. A implantação de Ecocentros (item



8.27.1.3) também poderá atender essa demanda, além desses locais possuírem recipientes para coleta de outros tipos de materiais como resíduos volumosos (móveis velhos camas, sofás, guarda-roupas, etc.) e de resíduos recicláveis (papel, plástico, vidro, metais).

#### 8.18.4 RECICLAGEM RCC

Os RCC entregues nos PEVs deverão ser encaminhados à uma Central de Beneficiamento de RCC (item 8.27.5.1), onde serão transformado e beneficiados. O produto final, após o processo de reciclagem, e beneficiamento, poderá ser utilizado na pavimentação de ruas, como agregado graúdo e miúdo, transformados em blocos, argamassas e artefatos de concreto, construção de aterro e outros fins. Estas utilizações já estão sendo feitas em diversos países, e aqui no Brasil, tem se mostrado como uma adequada solução para diminuição do problema da destinação final do resíduo gerado pela construção civil.

Conforme XAVIER a reciclagem do entulho oferece vantagens como, eliminação do custo de disposição, disponibilidade de agregado com custo extrativo nulo, possibilidade de venda a terceiros, barateamento da construção fazendo uso do material reciclado, aumento da vida útil dos aterros e preservação da matéria-prima para utilização mais nobre ou que tenha exigência técnica.

Já os materiais recicláveis presentes juntamente com os RCC, como papel, metal e plástico podem ser encaminhados às cooperativas atuantes situada no município de Valinhos. E por fim, os rejeitos, material sem possibilidade de reaproveitamento, deverão ser encaminhados para o aterro sanitário particular ou um novo aterro de inertes.

#### 8.18.5 INTENSIFICAÇÃO DA FISCALIZAÇÃO - RCC

Ainda que a Prefeitura Municipal de Valinhos implante uma Central de Beneficiamento de RCC no município e faça o recolhimento dos RCC através dos PEVs, muitos indivíduos ainda optariam pelo despejo irregular destes resíduos. Entretanto, a realização de uma fiscalização que se mostre presente e atuante, viria a reduzir consideravelmente e quem sabe até inibir por completo a ação daqueles que viessem a optar pelo descarte inadequado dos resíduos da construção civil.

Portanto, é necessário que haja uma intensificação e melhora da fiscalização ambiental na questão do manejo, armazenamento, coleta e destinação final destes resíduos



além de identificar, cadastrar e regularizar empresas que realizam coleta dos RCC no município.

#### 8.18.6 NOVO ATERRO DE INERTES

A disposição final dos RCC que não forem, por alguma razão, encaminhados para a Central de Beneficiamento, deverá ser encaminhado para um local adequado para este fim, com a autorização da Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente, que exigirá a apresentação da autoridade firmada pelo proprietário da área particular utilizada para disposição de resíduos, bem como a licença de funcionamento – operação emitida pela CETESB.

Atualmente o município de Valinhos tem a opção de encaminhar os RCC para o aterro de inertes São José em Campinas, ou de encaminhar esses resíduos para a Unidade de Gerenciamento de RCC da ESTRE em Paulínea. O elevado custo para o transporte de RCC para esses locais acaba por contribuir com a disposição clandestina inadequada em áreas públicas e terrenos baldios. Por isso o município deve buscar uma nova área para disposição desses resíduos no próprio município.

A criação de um novo Aterro de Inertes municipal que recebesse os resíduos de construção civil que não podem mais ser aproveitados pela Central, poderia ser mais uma das medidas a serem implementadas pela Prefeitura Municipal de Valinhos no que diz respeito ao gerenciamento dos RCC. A definição desse novo local passará por aprovação do Conselho Municipal de Meio Ambiente. Vale lembrar que este aterro é de custo inferior a de um aterro sanitário, uma vez que o aterro de inertes dispensa a impermeabilização do solo e o tratamento de lixiviado, necessitando somente de drenagem de águas pluviais e o acompanhamento geotécnico do maciço de resíduos.

#### 8.18.7 FLUXOGRAMA DE MANEJO – RCC

Na Figura 8.30 segue o fluxograma proposto para o manejo dos resíduos sólidos provenientes da construção civil.



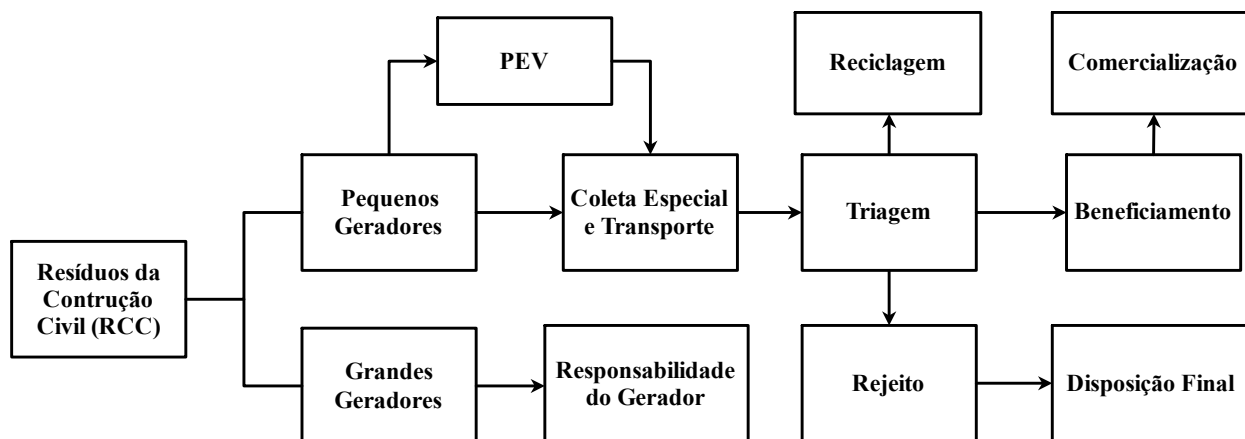


Figura 8.30 – Fluxograma de manejo de RCC

#### 8.18.8 AÇÕES – RCC

- ✓ Elaboração de um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil a fim de estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil no município, de forma específica;
- ✓ Reduzir o volume dos RCC gerados;
- ✓ Criação de PEVs para o recolhimento dos resíduos de construção civil;
- ✓ Reciclar e beneficiar os RCC, reutilizando-o no ciclo produtivo e diminuindo o consumo de energia e de recursos naturais;
- ✓ Inserção, pelo Poder Público, no seu caderno de encargos, a utilização de materiais provenientes da reciclagem dos RCC, como forma de alavancar o mercado destes materiais e estimular o uso;
- ✓ Intensificação da fiscalização sobre a disposição inadequada de RCC;
- ✓ Disciplinamento, controle e fiscalização dos grandes geradores e solução para os pequenos geradores e para as etapas de manejo e reuso dos RCC;
- ✓ Identificar, cadastrar e regularizar orientar e fiscalizar ações dos geradores E empresas que realizam coleta dos RCC no município;
- ✓ Estudar a alternativa de novas áreas para viabilização de disposição final ambientalmente adequada de resíduos inertes.

#### 8.19 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS VOLUMOSOS – RV

Um dos grandes problemas enfrentados pelas administrações municipais é exatamente a remoção de resíduos volumosos, que são descartados clandestinamente em



diversos tipos de áreas, como terrenos públicos, áreas verdes, área residencial, área comercial, passeios, o que acaba impedindo o tráfego das pessoas, atraindo vetores e deteriorando a paisagem do município.

Nesses casos a intensificação da atuação da equipe de fiscalização da prefeitura é fundamental e o tipo de coleta feita pelo município deve ser feito da forma mais eficiente e frequente para solucionar esses problemas. No município já existe o programa “Operação Cata-Bagulho”, cabe à prefeitura realizar campanhas de divulgação deste programa para conhecimento dos munícipes, além de aumentar a frequência em que ele ocorre, caso sejam identificados pontos de descartes clandestinos com maior frequência.

Uma solução interessante que tem sido considerada em alguns municípios é a criação de uma central de recepção e recuperação de materiais volumosos inservíveis, ou seja, uma central de recebimento de materiais inservíveis com vistas ao reaproveitamento e a recuperação de eletroeletrônicos, móveis, e outros, oportunizando uma cadeia de negócios, agregando-se valor aos resíduos descartados e gerando empregos diretos e indiretos.

#### 8.19.1 FLUXOGRAMA DE MANEJO – RV

Na Figura 8.31 segue o fluxograma sugerido para os resíduos sólidos volumosos.

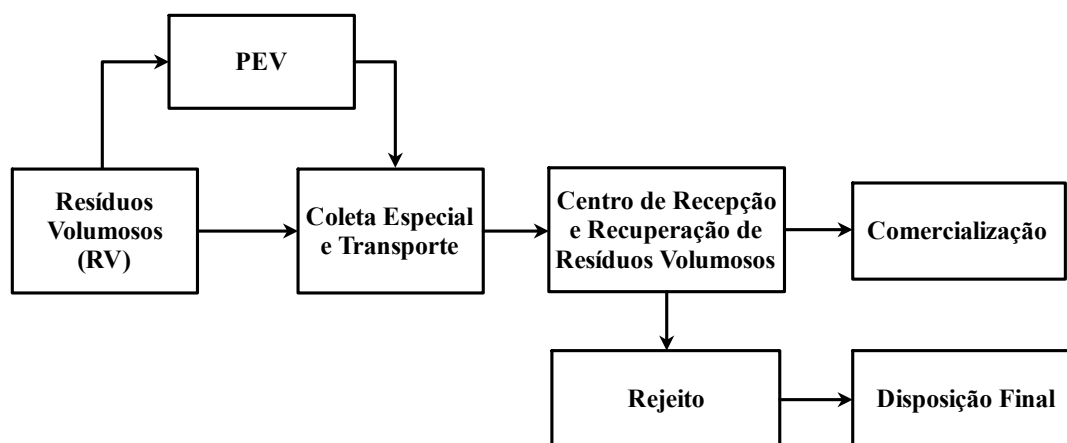


Figura 8.31 – Fluxograma de manejo de RV

#### 8.19.2 AÇÕES – RV

- ✓ Aumentar a fiscalização sobre áreas passíveis de disposição inadequada de resíduos;
- ✓ Atender com maior eficiência e abrangência o serviço de coleta de resíduos



volumosos em Valinhos, denominado “Operação Cata Bagulho”;

- ✓ Campanhas de divulgação e conscientização para a população;
- ✓ Implantar no município centros de recepção e recuperação de resíduos volumosos.

## **8.20 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE – RSS**

A proposta de descentralização das ações da Vigilância Sanitária e Ambiental nos serviços de saúde e as constantes mudanças e exigências nos conceitos de promoção à saúde e à proteção do meio ambiente, impulsionou a publicação pela ANVISA da RDC N° 306 em 07 de dezembro de 2004, que dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Basicamente os assuntos referentes ao manejo desta espécie de resíduos norteiam-se sobre os Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), onde, compete à Vigilância Sanitária dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal, com o apoio dos Órgãos de Meio Ambiente e de Limpeza Urbana, divulgar, orientar e fiscalizar o cumprimento destes Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde por parte dos geradores, podendo estabelecer normas de caráter supletivo ou complementar, a fim de adequá-lo às especificidades locais.

Definem-se como geradores de RSS todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento (tanatopraxia e somatoconservação); serviços de medicina legal; drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área de saúde; centros de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores e produtores de materiais e controles para diagnóstico *in vitro*; unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem, dentre outros similares.

No que diz respeito ao acondicionamento, transporte e destinação final os geradores do município de Valinhos devem ficar atentos às obrigações descritas na Resolução CONAMA 358/06, dentre outras, as principais:

- ✓ Os resíduos de serviços de saúde devem ser acondicionados atendendo às



exigências legais referentes ao meio ambiente, à saúde e à limpeza urbana, e às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, ou, na sua ausência, às normas e critérios internacionalmente aceitos.

- ✓ É obrigatória a segregação dos resíduos na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente.
- ✓ Os veículos utilizados para coleta e transporte externo dos resíduos de serviços de saúde devem atender às exigências legais e às normas da ABNT.
- ✓ As estações para transferência de resíduos de serviços de saúde devem estar licenciadas pelo órgão ambiental competente.

A principal meta que o município de Valinhos deve incorporar no manejo de resíduos de serviços de saúde é aprimorar o controle e a gestão das informações, ações e procedimentos trazidos nos planos de gerenciamento dos grandes geradores e geradores de resíduos de serviços de saúde e fiscalizar 100% destes documentos.

Como descrito no diagnóstico, o manejo dos RSS se inicia no município com uma coleta especial, realizada por veículos específicos da CORPUS. Estes resíduos posteriormente são transportados para a empresa que realiza o tratamento (SILCON) e dá destinação final para os resíduos.

Com o objetivo de se obter maior eficiência com o transporte dos RSS gerados no município, seria interessante a implantação de uma estrutura hermeticamente fechada onde os resíduos coletados durante o dia fossem estocados temporariamente, como se fosse um estação de transbordo de RSS. Diariamente os serviços dispostos nessa estação seriam transportados por um veículo específico para o sistema de tratamento adotado. Vale salientar que esta área deverá ser diariamente higienizada e possuir licenciamento pelos órgãos ambientais, conforme estabelece a legislação vigente.

#### 8.20.1 ETAPAS DO MANEJO – RSS

O manejo dos resíduos de serviços de saúde deve focar os aspectos intra e extra estabelecimento, indo desde a geração até a disposição final, incluindo as seguintes etapas:

##### **Segregação na origem:**

Consiste na separação dos resíduos no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, o seu estado físico e os riscos



envolvidos.



### **Acondicionamento:**

Consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo.

Os resíduos sólidos devem ser acondicionados em sacos resistentes à ruptura e vazamento e impermeáveis, de acordo com a NBR 9191/2000 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Deve ser respeitado o limite de peso de cada saco, além de ser proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento.

Colocar os sacos em coletores de material lavável, resistente ao processo de descontaminação utilizado pelo laboratório, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, e possuir cantos arredondados.

Os resíduos perfurocortantes devem ser acondicionados em recipientes resistentes à punctura, ruptura e vazamento, e ao processo de descontaminação utilizado pelo laboratório.



**Figura 8.32 – Acondicionamento de RSS**





Em relação aos medicamentos, insumos farmacêuticos, correlatos, cosméticos deteriorados ou com prazo de validade expirado nas farmácias, drogarias e estabelecimentos congêneres deve-se fiscalizar o devido descarte desses produtos químicos para que os mesmos não sejam descartados juntamente com os resíduos domiciliares, nem mesmo serem dispostos e recolhidos pela coleta seletiva.

Deve-se exigir também o previsto na Lei Municipal nº 4.446 que dispõe sobre a colocação, em lugar visível de urna receptora (Figura 8.33) e cartaz informativo, para coleta de medicamentos, cosméticos e produtos afins.




Figura 8.33 – Urna Receptora de Medicamentos

### Identificação:

Devem-se utilizar rótulos (símbolos e expressões) para identificar os recipientes de acondicionamento, carros de transporte interno e externo, salas e abrigos de resíduos (locais de armazenamento). A identificação deve obedecer os seguintes critérios:

Tabela 8.17 – Identificação RSS

Símbolo de segurança e nome	Característica	Identificação	Onde usar
	Indica a possível presença de agentes biológicos	Rótulo de fundo branco, desenho e contornos pretos, contendo o símbolo e a inscrição de RESÍDUO INFECTANTE	Recipientes de acondicionamento (sacos plásticos, caixas de materiais perfurantes e cortantes, etc.), carro de coleta interna, contêineres e na porta do abrigo de resíduos dos grupos A e E



O pictograma depende do tipo toxicidade, inflamabilidade e explosividade



Indica a periculosidade de periculosidade: corrosividade, do resíduo químico

Rótulos com desenho e contornos pretos, contendo o símbolo que caracteriza a periculosidade do resíduo químico

Identificar os recipientes de acondicionamento (sacos plásticos, caixas, etc.), carro de coleta interna, contêineres e abrigo de resíduos químicos. Usar rótulo de acordo com o risco, preconizado na NBR 7500/2003 da ABNT, e a inscrição de RESÍDUO QUÍMICO



Indica a presença de radiação ionizante

Rótulo amarelo com o símbolo internacional de presença de radiação ionizante- trifólio de cor púrpura em fundo amarelo e a inscrição REJEITO RADIOTATIVO

Recipientes de acondicionamento (sacos plásticos, caixas, frascos, etc.), carro de coleta interna e os locais de armazenamento para decaimento

A cor do pictograma depende do tipo de material reciclável



Indica o tipo de material reciclável

Cores específicas, de acordo com o tipo do material reciclável: Papel: azul Plástico: vermelho Vidro: verde Metal: amarelo Orgânico: marrom Madeira: preto Rejeito: cinza para o resíduo que não tem mais utilidade

Recipientes de acondicionamento, contêineres, carro de coleta interna e os locais de armazenamento de recicláveis



Indica a presença de materiais perfurantes, cortantes ou abrasivos, que podem abrir porta de entrada para agentes de risco

Rótulo de fundo branco, desenho e contornos pretos, contendo o símbolo de resíduo infectante e a inscrição RESÍDUO PERFUROCORTANTE

Recipientes de acondicionamento de materiais perfurantes, cortantes e abrasivos; carro de coleta interna; contêineres e na porta do abrigo de resíduos dos grupos E, se estes forem exclusivos

### Tratamento interno:

Consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes a cada tipo de resíduo, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de danos ao meio ambiente.

Especificamente os subgrupos A1 e A2 devem ser tratados, obrigatoriamente, dentro do estabelecimento de saúde, salvo as bolsas de sangue rejeitadas e vacinas de campanha de vacinação que, opcionalmente, podem ser submetidas a tratamento externo, além dos resíduos de atenção à saúde de indivíduos ou animais com suspeita ou certeza de contaminação com microrganismos Classe de Risco 4, com relevância epidemiológica e risco importante.

Para serviços com sistema próprio de tratamento de RSS, deve constar no PGRSS o registro das informações relativas ao monitoramento desses resíduos, de acordo com a periodicidade definida no licenciamento ambiental. Os resultados devem ser registrados em documento próprio e mantidos em local seguro durante cinco anos.

Os resíduos líquidos provenientes de esgoto e de águas servidas de estabelecimento



de saúde devem ser tratados antes do lançamento no corpo receptor ou na rede coletora de esgoto, sempre que não houver sistema de tratamento de esgoto coletivo atendendo a área onde está o serviço, conforme definido na RDC ANVISA nº 50/2002.

#### **Transporte Interno:**

A Coleta 1 consiste no recolhimento do resíduo diretamente do ponto de geração e remoção para a sala de resíduos, para o armazenamento temporário.

A Coleta 2 consiste no recolhimento do resíduo da sala de resíduos e remoção para o abrigo de resíduos, para o armazenamento externo.

O carro ou recipiente utilizado para o transporte interno dos resíduos deve ser de uso exclusivo e específico para cada grupo de resíduo. Deve ser constituído de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, com cantos e bordas arredondados e identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo nele contido. Deve ser provido de rodas revestidas de material que reduza o ruído. Os recipientes com mais de 400L de capacidade devem possuir válvula de dreno no fundo. O uso de recipientes desprovidos de rodas deve observar os limites de carga permitidos para o transporte pelos trabalhadores, conforme normas reguladoras do Ministério do Trabalho e Emprego.

O roteiro deve ser previamente definido e ocorrer em horários não coincidentes com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos, períodos de visita ou de maior fluxo de pessoas ou de atividades.

#### **Armazenamento Temporário:**

Consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à apresentação para coleta externa. Não pode ser feito armazenamento temporário com disposição direta dos sacos sobre o piso, sendo obrigatória a conservação dos sacos em recipientes de acondicionamento.

A área destinada à guarda dos carros de transporte interno de resíduos deve ter pisos e paredes lisas, laváveis e resistentes ao processo de descontaminação utilizado. O piso deve, ainda, ser resistente ao tráfego dos carros coletores. Deve possuir ponto de iluminação artificial e área suficiente para armazenar, no mínimo, dois carros coletores, para traslado posterior até a área de armazenamento externo. Quando a sala for exclusiva para o armazenamento de resíduos, deve estar identificada como “Sala de Resíduos”. Os



aspectos construtivos devem obedecer a RDC nº 306/2004, RDC nº 50/2002, RDC nº 307/2002 e RDC nº 189/2003 da ANVISA.

Os sacos devem permanecer sempre dentro dos recipientes.

Os resíduos de fácil putrefação que venham a ser coletados por período superior a 24 horas de seu armazenamento, devem ser conservados sob refrigeração, e quando não for possível, serem submetidos a outro método de conservação.

O armazenamento de resíduos químicos deve atender à NBR 12235 da ABNT.

O armazenamento temporário pode ser dispensado nos casos em que a distância entre o ponto de geração e o armazenamento externo justifiquem.

#### **Armazenamento externo:**

É a contenção temporária de resíduos em área específica, denominada “ABRIGO DE RESÍDUOS”, durante o aguardo da coleta externa, para a destinação visando ao tratamento ou à disposição final. Deve ter identificação na porta e os sacos de resíduos devem permanecer dentro dos contêineres devidamente identificados.

Os aspectos construtivos do abrigo de resíduos dos grupos A, D e E devem obedecer a RDC nº 306/2004, RDC nº 50/2002, RDC nº 307/2002 e RDC nº 189/2003 da ANVISA, além das normas locais, quando existentes. O estabelecimento gerador de RSS (geração semanal de resíduos não exceda a 700L e a diária não exceda a 150L) pode optar pela instalação de um abrigo reduzido exclusivo, construído de acordo com a RDC nº 306/2004.

A armazenagem dos resíduos químicos deve ser de acordo com a NBR 12.235 da ABNT. A identificação “ABRIGO DE RESÍDUOS QUÍMICOS” deve ser afixada em local de fácil visualização e conter sinalização de segurança, com símbolo baseado na norma NBR 7500 da ABNT. As regras de compatibilidade química devem ser seguidas também no local de armazenamento.

#### **Coleta e Transporte Externos:**

Consistem na remoção dos RSS do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou disposição final, utilizando-se técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente, devendo estar de acordo com as orientações dos órgãos de limpeza urbana. A coleta e transporte externos dos resíduos de serviços de saúde devem ser realizados de acordo com as normas NBR 12.810 e NBR 14652 da ABNT.



**Figura 8.34 – Segregação/Acondicionamento, Armazenamento Interno (temporário), Coleta/Transporte Interno, Armazenamento Externo, Coleta/Transporte Externo**

### **Tratamento externo:**

Cabe lembrar que os resíduos do grupo A, subgrupos A1 e A2 devem, obrigatoriamente, ser submetidos a tratamento interno (intra-estabelecimento de saúde), não podendo ser removidos para que este ocorra em ambiente externo ao serviço de saúde. As bolsas de sangue rejeitadas e vacinas de campanha de vacinação e os resíduos de atenção à saúde de indivíduos ou animais com suspeita ou certeza de contaminação com microrganismos Classe de Risco 4, com relevância epidemiológica e risco importante, são exceções, pois têm a opção de poderem ser encaminhadas para tratamento em ambiente externo ao serviço de saúde gerador. Os resíduos perigosos do grupo B necessitam de ser tratados antes da disposição final, a fim de não causarem poluição e danos ao meio ambiente e à saúde coletiva.

Os sistemas para tratamento externo dos RSS são passíveis de licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/1997, e de fiscalização e controle pelos órgãos de vigilância sanitária e meio ambiente. Os sistemas de tratamento térmico por incineração devem obedecer o estabelecido na Resolução CONAMA nº 316/2002.

Ao selecionar uma alternativa de tratamento, é necessário fazer uma análise comparativa dos parâmetros mais relevantes de cada processo, assim como revisar as regulamentações vigentes, facilidade de operação, necessidade de mão de obra qualificada, riscos ocupacionais e ambientais, custos, entre outros. É necessário considerar as vantagens e desvantagens de cada um dos processos e buscar o mais adequado às necessidades particulares de cada estabelecimento.

Deve-se requerer às empresas prestadoras de serviços terceirizados a apresentação de Licença de Operação, inclusive as condicionantes, caso haja, emitida pelo órgão ambiental para tratamento de resíduos de serviços de saúde. Uma atividade relativamente simples que pode evitar sérios problemas aos responsáveis pelas instituições é a avaliação cuidadosa da situação jurídica, econômica e técnica das empresas prestadoras dos serviços e das tarifas oferecidas.

### **Disposição Final:**



O aterramento em solo, em local licenciado (aterro sanitário ou outro), dos subgrupos A1 e A2, após tratamento prévio, e do subgrupo A4 (sem exigência de tratamento) é técnica reconhecida e permitida atualmente no Brasil (Resolução nº 358/2005 do CONAMA), além de ser economicamente mais compatível com a realidade econômica do país.

O aterro sanitário é executado segundo critérios e normas de engenharia (escolha da área apropriada, impermeabilização do fundo, sistemas de drenagem e tratamento de líquido percolado e de gases, etc.), que visam atender aos padrões de segurança e de preservação do meio ambiente. Ele é apropriado para receber os resíduos sólidos urbanos e a maior parte dos resíduos de serviços de saúde.

O aterro industrial é apropriado para os resíduos químicos perigosos (grupo B – químicos). Pode ser de Classe I ou II, em função da classificação do resíduo pela ABNT, NBR 10004. Deve ser construído segundo padrões rígidos de engenharia, de forma a não causar danos ao meio ambiente e à saúde pública.

Deve-se requerer às empresas prestadoras de serviços, públicas e privadas, responsáveis pela execução da coleta, transporte e disposição final dos resíduos de serviços de saúde, documentação que identifique a conformidade com as orientações dos órgãos de meio ambiente.

No que diz respeito ao destino final das diversas categorias de resíduos de saúde, cada qual deverá ter a seguinte disposição de acordo com a Tabela 8.18.

**Tabela 8.18 – Destinação final dos Resíduos de Serviços de Saúde**

**DESTINAÇÃO FINAL DOS RSS**

DESTINAÇÃO FINAL DOS RSS	
A1	Devem ser submetidos a processos de tratamento em equipamento que promova redução de carga microbiana compatível com nível III de inativação microbiana e devem ser encaminhados para aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de resíduos dos serviços de saúde.
Grupo A*	
A2	Devem ser submetidos a processo de tratamento com redução de carga microbiana compatível com nível III** de inativação e devem ser encaminhados para: aterro sanitário licenciado ou local devidamente licenciado para disposição final de resíduos dos serviços de saúde; ou sepultamento em cemitério de animais.
A3	Quando não houver requisição pelo paciente ou familiares e/ou não tenham mais valor científico ou legal, devem ser encaminhados para: sepultamento em cemitério, desde que haja autorização do órgão competente de Valinhos, ou do Estado de São Paulo; ou tratamento térmico por incineração ou cremação, em equipamento devidamente licenciado para esse fim.
A4	Podem ser encaminhados sem tratamento prévio para local devidamente licenciado para a disposição final de resíduos dos serviços de saúde.





**DESTINAÇÃO FINAL DOS RSS**

A5			Devem ser submetidos a tratamento específico orientado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).		
Grupo B	Com Periculosidade	Quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição final específicos.	Estado Sólido		
			Quando não tratados, devem ser dispostos em aterro de resíduos perigosos - Classe I		
			Estado Líquido		
			Não devem ser encaminhados para disposição final em aterros		
				Estado Sólido	
				Podem ter disposição final em aterro licenciado.	
				Estado Líquido	
Sem Periculosidade		Não necessitam de tratamento prévio	Podem ser lançados em corpo receptor ou na rede pública de esgoto, desde que atendam respectivamente as diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes.		



## Grupo C



Devem obedecer às exigências definidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN)

## Grupo D



Quando não forem passíveis de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem

Devem ser encaminhados para aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos, devidamente licenciado pelo órgão ambiental competente.

Quando for passível de processo de reutilização, recuperação ou reciclagem

Devem atender as normas legais de higienização e descontaminação e a Resolução CONAMA nº 275, de 25 de abril de 2001.

## Grupo E

Devem ter tratamento específico de acordo com a contaminação química, biológica ou radiológica e ser apresentados para coleta acondicionados em coletores estanques, rígidos e hígidos, resistentes à ruptura, à punctura, ao corte ou à escarificação.

\*Os resíduos do Grupo A não podem ser reciclados, reutilizados ou reaproveitados, inclusive para alimentação animal.

\*\*Nível III de inativação microbiana: inativação de bactérias vegetativas, fungos, vírus lipofílicos e hidrofílicos, parasitas e microbactérias com redução igual ou maior que 6Log10, e inativação de esporos do bacilo *Stearothermophilus* ou de esporos do bacilo *Subtilis* com redução igual ou maior que 4Log10.

## 8.20.2 PLANOS DE GERENCIAMENTO - RSS

O Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) é o documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo dos resíduos sólidos



provenientes do serviço de saúde, observadas suas características e riscos, no âmbito dos estabelecimentos, contemplando os aspectos referentes à geração, segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final, bem como as ações de proteção à saúde pública e ao meio ambiente.

Embora a obrigatoriedade do PGRSS venha por meio das resoluções (Resolução CONAMA 358/06 e RDC Nº 306/04) a exigência acontece no âmbito Federal, com força de Lei. Por tanto, deve, obrigatoriamente, ser aplicado a todos os estabelecimentos que prestam serviços, que de alguma forma tem ligação com a saúde em Valinhos.

Não estando sob responsabilidade da esfera municipal elaborar estes documentos, cabe aos órgãos ambientais competentes do município, a fixação de critérios para determinar quais serviços serão objetos de licenciamento ambiental, solicitar informações adicionais ao PGRSS, fixar prazos para regularização dos serviços em funcionamento, devendo ser apresentado o PGRSS devidamente implantado.

O PGRSS deverá ser elaborado por profissional de nível superior, habilitado pelo seu conselho de classe, com apresentação de Anotação de Responsabilidade Técnica-ART, Certificado de Responsabilidade Técnica ou documento similar, quando couber.

Destaca-se que os documentos que contém os PGRSS devem contemplar:

- ✓ Equipe de trabalho designada;
- ✓ Diagnóstico da situação atual do gerenciamento de RSS;
- ✓ Classificação dos RSS gerados no estabelecimento;
- ✓ Formas segregação, acondicionamento e identificação;
- ✓ Forma de armazenamento temporário;
- ✓ Forma de armazenamento externo;
- ✓ Procedimentos de coleta interna;
- ✓ Forma de tratamento interno de RSS;
- ✓ Elaboração de programa de reciclagem;
- ✓ Procedimentos de coleta externa;
- ✓ Forma de tratamento externo de RSS;
- ✓ Disposição final;
- ✓ Etapas terceirizadas no manejo dos resíduos;
- ✓ Mapeamento dos riscos associados aos RSS;
- ✓ Levantamento dos recursos necessários;
- ✓ Plano de implementação do PGRSS;



- ✓ Cronograma das medidas necessárias ao cumprimento do PGRSS;
- ✓ Acompanhamento da eficácia do plano.

Os geradores dos resíduos de serviços de saúde deverão apresentar aos órgãos competentes, até o dia 31 de março de cada ano, declaração, referente ao ano civil anterior, subscrita pelo administrador principal da empresa e pelo responsável técnico devidamente habilitado, acompanhada da respectiva ART relatando o cumprimento das exigências previstas no PGRSS.

O não cumprimento do disposto nas Resoluções pertinente aos RSS sujeitará os infratores às penalidades e sanções previstas na legislação pertinente.

O pessoal envolvido diretamente com o gerenciamento de resíduos deve ser capacitado na ocasião de sua admissão e mantido sob educação continuada para as atividades de manejo de resíduos, incluindo a sua responsabilidade com higiene pessoal, dos materiais e dos ambientes.

A capacitação deve abordar a importância da utilização correta de equipamentos de proteção individual - uniforme, luvas, avental impermeável, máscara, botas e óculos de segurança específicos a cada atividade, bem como a necessidade de mantê-los em perfeita higiene e estado de conservação.

Todos os profissionais que trabalham no serviço, mesmo os que atuam temporariamente ou não estejam diretamente envolvidos nas atividades de gerenciamento de resíduos, devem conhecer o sistema adotado para o gerenciamento de RSS, a prática de segregação de resíduos, reconhecer os símbolos, expressões, padrões de cores adotados, conhecer a localização dos abrigos de resíduos, entre outros fatores indispensáveis à completa integração ao PGRSS.

Os serviços geradores de RSS devem manter um programa de educação continuada, independente do vínculo empregatício existente, que deve contemplar dentre outros temas:

- ✓ Noções gerais sobre o ciclo da vida dos materiais;
- ✓ Conhecimento da legislação ambiental, de limpeza pública e de vigilância sanitária relativas aos RSS;
- ✓ Definições, tipo e classificação dos resíduos e potencial de risco do resíduo;
- ✓ Sistema de gerenciamento adotado internamente no estabelecimento;
- ✓ Formas de reduzir a geração de resíduos e reutilização de materiais;
- ✓ Conhecimento das responsabilidades e de tarefas;



- ✓ Identificação das classes de resíduos;
- ✓ Conhecimento sobre a utilização dos veículos de coleta;
- ✓ Orientações quanto ao uso de Equipamentos de Proteção Individual-EPI e Coletiva-EPC;
- ✓ Orientações sobre biossegurança (biológica, química e radiológica);
- ✓ Orientações quanto à higiene pessoal e dos ambientes;
- ✓ Orientações especiais e treinamento em proteção radiológica quando houver rejeitos radioativos;
- ✓ Providências a serem tomadas em caso de acidentes e de situações emergenciais;
- ✓ Visão básica do gerenciamento dos resíduos sólidos no município;
- ✓ Noções básicas de controle de infecção e de contaminação química.

### 8.20.3 FLUXOGRAMA DE MANEJO – RSS

Na Figura 8.35 segue o fluxograma sugerido para os resíduos sólidos provenientes dos serviços de saúde.

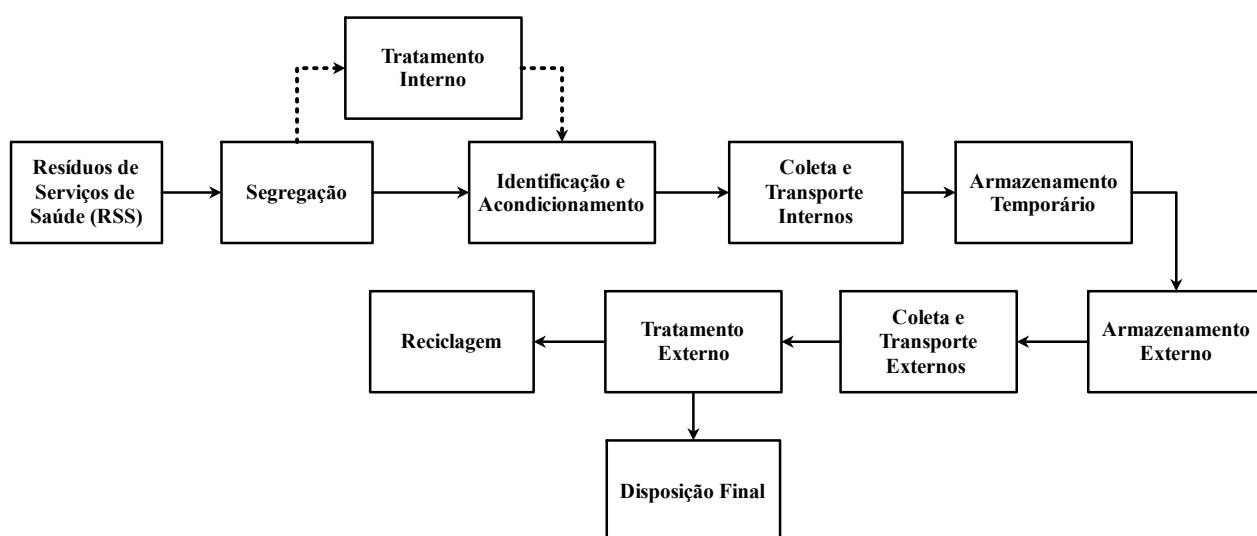


Figura 8.35 – Fluxograma de manejo de RSS

### 8.20.4 AÇÕES – RSS

- ✓ Rever, no que couber, o conteúdo dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, adaptando-o à legislação vigente;
- ✓ Exigir a elaboração de Planos de Gerenciamento de RSS por parte dos geradores;
- ✓ Desenvolver e alimentar sistemas internos para gerenciamento das informações



qualitativas e quantitativas trazidas nos Planos de Gerenciamento com o objetivo de facilitar consulta e consolidação de dados e informações de interesse para outras ações ou programas ambientais;

- ✓ Regulamentar Relatório Anual de declaração do gerador contendo informações comprobatórias da execução do Plano de Gerenciamento;
- ✓ Fiscalizar o cumprimento das disposições legais relativas aos RSS;
- ✓ Capacitação do pessoal envolvido diretamente com o gerenciamento de RSS.

### ***8.21 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO – RSPSB***

A disposição final dos lodos provenientes de estações de tratamento de água (ETAs) e de esgoto (ETEs) de forma ambientalmente correta configura-se em mais um desafio a ser enfrentado pelas companhias de saneamento e tem recebido maior atenção tanto no Brasil quanto na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) nos últimos anos.

Com o conseqüente aumento das demandas para abastecimento de água, observa-se, também, a crescente geração de lodo nas ETAs e conseqüentemente nas ETEs ampliando dessa forma o problema de seu tratamento e disposição final.

O processo de tratamento de água bruta em uma ETA gera, como subprodutos, uma elevada quantidade de resíduos. Esses resíduos, conhecidos por lodos de ETAs, são derivados dos sólidos suspensos na água bruta e dos produtos químicos adicionados no processo de tratamento, como coagulantes, cal entre outros, e apresentam, dessa maneira, características variadas.

Alguns métodos de uso ou disposição de lodos de ETA praticados ou em estudo são: o uso em solos, fabricação de cimento, fabricação de materiais cerâmicos, recuperação de coagulantes e lançamento em sistemas de coleta e tratamento de esgoto.

Entre os principais resíduos urbanos, destaca-se também o lodo de ETEs. Sua aplicação no solo é uma tendência mundial, utilizada em muitos países como fonte de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo, e como fonte de matéria orgânica, com efeitos benéficos ao crescimento e desenvolvimento das culturas sendo ainda de uso restrito no Brasil.

A reciclagem agrícola do lodo de esgoto é uma prática que vem sendo adotada, dentro de certos critérios de segurança, em razão de técnicas de aplicação que visam garantir a saúde dos seres humanos e que evitam danos ao meio ambiente (EPA, 1995;



Fernandes et al., 1996a; Andreoli et al., 1997 apud COSTA et al., 2001), sendo um insumo de baixo custo. A utilização de lodo no processo de compostagem também é muito utilizado por ele ser fonte de nitrogênio, melhorando as características finais do composto, além de dar um destino aos lodos gerado



**Figura 8.36 - Aplicação de lodo de estação de tratamento e na compostagem**

No entanto a disposição final dos lodos de ETE em áreas agricultáveis é ainda considerada problemática em função da escassez de informações em relação à capacidade de suporte do solo por se tratar de um resíduo rico em matéria orgânica e nutrientes. Portanto a aplicação do lodo de ETE em áreas cultivadas deve ser avaliada de forma criteriosa, sendo fundamental o conhecimento do impacto causado no meio ambiente por sua utilização, bem como o desenvolvimento de tecnologias que permitam a inserção do lodo nos sistemas agrícolas adequados a seu uso.

Desse modo, é necessário que o tratamento e a disposição dos lodos de ETA e ETE se tornem uma parte importante no processo de operação de uma estação de tratamento. A prática mais simples a ser adotada é a disposição dos lodos em aterros sanitários. Porém, legislações cada vez mais restritivas, altos custos de transporte e disposição final, bem como a escassez de áreas adequadas em regiões altamente urbanizadas, têm levado pesquisadores e técnicos à busca de soluções mais econômicas e inteligentes para o uso e disposição final dos lodos.

A destinação final do lodo é um problema que precisa ser abordado sob o ponto de vista técnico, econômico, sanitário e agrícola.

Em relação as etapas seguinte do manejo dos RSPSB, o acondicionamento e o transporte dos RSPSB das unidades geradoras de lodo em Valinhos deverão ser licenciados





pela CETESB e estar em conformidade com a NBR 1331/03 – Transporte terrestre de resíduos. Devem ser observadas também as empresas transportadoras destes resíduos, exigindo delas a elaboração de planos de emergência 24h para o caso de acidentes e poluição súbita prevendo a contenção e a remediação em caso de acidentes ou derramamento dos resíduos em rodovias ou vias públicas.

A disposição final dos lodos gerados em Estações de Tratamento de Água deve ser realizada sob licenciamento da CETESB e poderá ser feita em Aterro Sanitário, mediante desaguamento e desidratação para redução de custos. Já os lodos gerados em Estações de Tratamento de Esgoto merecem atenção especial pelo seu alto risco sanitário e elevado custo sobre sua disposição final. Muitas alternativas estão sendo desenvolvidas e o processo de disposição final compreende algumas fases antecedentes principais: adensamento, estabilização, desidratação, higienização e finalmente a disposição final encaminhando os lodos de ETE para reuso agrícola, aterros sanitários ou até mesmo seja utilizado no processo de compostagem.

### 8.21.1 FLUXOGRAMA DE MANEJO – RSPSB

Na Figura 8.37 segue o fluxograma proposto para os resíduos sólidos dos serviços públicos de saneamento básico.

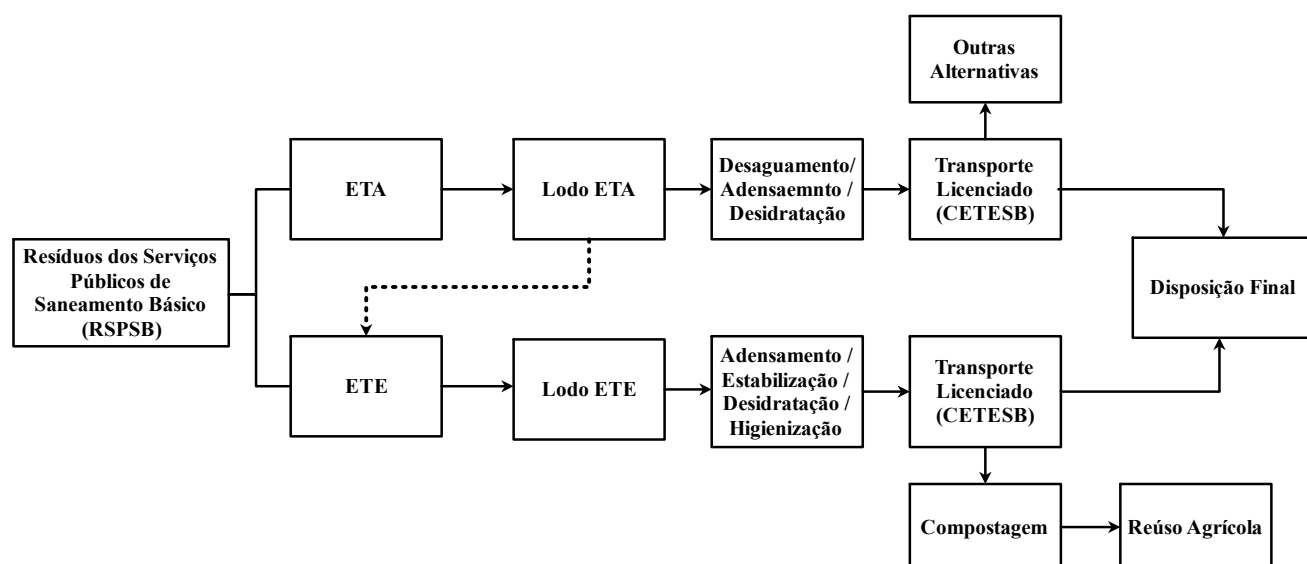


Figura 8.37 – Fluxograma de manejo de RSPSB

### 8.21.2 AÇÕES – RSPSB

- ✓ Obter dados concretos relativos aos RSPSB gerados no município.



- ✓ Conduzir às especificações da CETESB a todas as empresas transportadoras de RSPSB;
- ✓ Dispor o lodo gerado nas ETAs em aterro sanitário ou outra alternativa existente de acordo com especificações técnicas aprovados pela CETESB;
- ✓ Dispor o lodo gerado na ETE em aterro sanitário, encaminhar para reuso agrícola ou outra alternativa existente de acordo com especificações técnicas aprovados pela CETESB.

## **8.22 MANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS INDUSTRIAIS – RI**

Em relação aos resíduos sólidos industriais, a responsabilidade pelo manejo e posterior destinação final é exclusiva do gerador, não cabendo então à Prefeitura de Valinhos qualquer ação no que diz respeito ao gerenciamento deste tipo de resíduo.

O município interfere no problema dos RI através de seus órgãos de controle ambiental, exigindo dos geradores de resíduos perigosos (Classes I e II) sistemas de manuseio, de estocagem, de transporte e de destinação final adequados. Contudo, nem sempre essa interferência é eficaz, o que faz com que apenas uma pequena quantidade desses resíduos receba tratamento e/ou destinação final adequados.

As administrações municipais podem agir nesse setor de forma suplementar, através de seus órgãos de fiscalização, sobretudo considerando que a determinação do uso do solo urbano é competência exclusiva dos municípios, e assim, eles têm o direito de impedir atividades industriais potencialmente poluidoras em seu território, seja através da proibição de implantação, seja através da cassação do alvará de localização.

Ainda assim, é essencial que a Prefeitura disponha de dispositivo para conhecer e acompanhar o processo de geração e disposição final dos RI no município, que funcione como um sistema de informações de resíduos industriais (SIRI).

### **8.22.1 TRATAMENTO – RI**

É comum proceder ao tratamento de resíduos industriais com vistas à sua reutilização ou, pelo menos, torná-los inertes.

Contudo, dada a diversidade dos mesmos, não existe um processo preestabelecido, havendo sempre a necessidade de realizar uma pesquisa e o desenvolvimento de processos economicamente viáveis.



### **Reciclagem/recuperação de resíduos sólidos industriais**

Em geral, trata-se de transformar os resíduos em matéria-prima, gerando economias no processo industrial. Isto exige vultosos investimentos com retorno imprevisível, já que é limitado o repasse dessas aplicações no preço do produto, mas esse risco reduz-se na medida em que o desenvolvimento tecnológico abre caminhos mais seguros e econômicos para o aproveitamento desses materiais.

Para incentivar a reciclagem e a recuperação dos resíduos, alguns estados possuem bolsas de resíduos, que são publicações periódicas, gratuitas, onde a indústria coloca os seus resíduos à venda ou para doação.

### **Outros processos de tratamento de resíduos sólidos industriais**

Em termos práticos, os processos de tratamento mais comum são:

- ✓ Neutralização, para resíduos com características ácidas ou alcalinas;
- ✓ Secagem ou mescla, que é a mistura de resíduos com alto teor de umidade com outros resíduos secos ou com materiais inertes, como serragem;
- ✓ Encapsulamento, que consiste em revestir os resíduos com uma camada de resina sintética impermeável e de baixíssimo índice de lixiviação;
- ✓ Incorporação, onde os resíduos são agregados à massa de concreto ou de cerâmica em uma quantidade tal que não prejudique o meio ambiente, ou ainda que possam ser acrescentados a materiais combustíveis sem gerar gases prejudiciais ao meio ambiente após a queima;
- ✓ Processos de destruição térmica, como incineração e pirólise.

#### 8.22.2 FLUXOGRAMA DE MANEJO – RI

Ainda que a Prefeitura Municipal de Valinhos não seja a responsável pelo manejo dos resíduos sólidos industriais, sugere-se que o manejo destes resíduos deva ser feito de acordo com o fluxograma da Figura 8.38, que pode vir servir para auxiliar a Prefeitura no tocante à fiscalização destes resíduos.

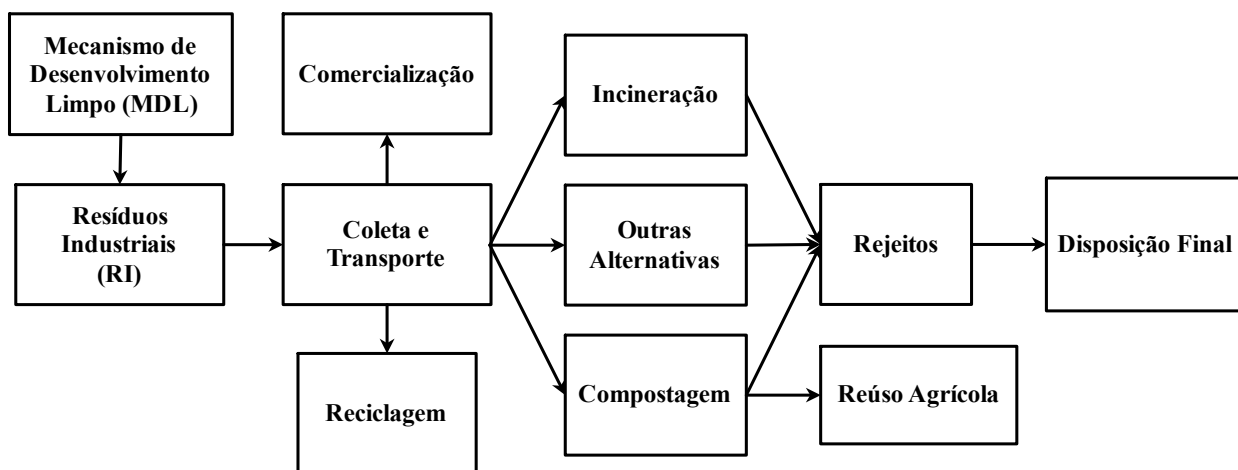


Figura 8.38 – Fluxograma de manejo de RI

### 8.22.3 AÇÕES – RI

- ✓ Cadastramento e fiscalização frente aos geradores de resíduos industriais;
- ✓ Incentivar ações que visem a redução, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos industriais gerados;
- ✓ Estimular a implantação de unidades de tratamento e destinação final de resíduos industriais;
- ✓ Elaboração do Inventário de resíduos industriais

### 8.23 MANEJO DE RESÍDUOS PERIGOSOS – RP

Dentre os resíduos, deve-se alertar para os resíduos perigosos, dado o maior passivo ambiental que estes resíduos podem ocasionar.

As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase do seu gerenciamento, são obrigadas a elaborar plano de gerenciamento de resíduos perigosos e submetê-lo ao órgão competente do SISNAMA e, quando couber, do SNVS e do SUASA.

Consideram-se empreendimentos ou atividades:

- ✓ Cujo processo produtivo gere resíduos perigosos;
- ✓ Cujas atividades envolvam o comércio de produtos que possam gerar resíduos perigosos e cujo risco seja significativo a critério do órgão ambiental;
- ✓ Que prestam serviços que envolvam a operação com produtos que possam gerar resíduos perigosos e cujo risco seja significativo a critério do órgão ambiental;
- ✓ Que prestam serviços de coleta, transporte, transbordo, armazenamento,



tratamento, destinação e disposição final de resíduos ou rejeitos perigosos;

- ✓ Que exerçam atividades classificadas em normas emitidas pelos órgãos do SISNAMA, SNVS ou SUASA como geradoras ou operadoras de resíduos perigosos.

O plano de gerenciamento de resíduos perigosos poderá ser inserido ao plano de gerenciamento de resíduos sólidos (PGRS) do próprio gerador.

A instalação e o funcionamento de empreendimento ou atividade que gere ou opere com resíduos perigosos somente podem ser autorizados ou licenciados pelas autoridades competentes se o responsável comprovar, no mínimo, capacidade técnica e econômica, além de condições para prover os cuidados necessários ao gerenciamento desses resíduos.



Figura 8.39 – Resíduos Perigosos

As pessoas jurídicas que operam com resíduos perigosos, em qualquer fase de seu gerenciamento, são obrigadas a se cadastrar no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos, indicando o responsável técnico pelo gerenciamento dos resíduos perigosos, de seu próprio quadro de funcionários ou contratado, devidamente habilitado, responsável também por manter os dados atualizados no cadastro.

Os Resíduos sólidos potencialmente Perigosos deverão ser encaminhados a empresas recicladoras, beneficiadoras ou aterros específicos.

#### 8.23.1 AÇÕES – RP

- ✓ Exigir a elaboração de Planos de Gerenciamento de resíduos perigosos por parte dos geradores;
- ✓ Exigir que os geradores se cadastrem no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;



- ✓ Redução da quantidade e da nocividade dos resíduos sólidos perigosos.

#### **8.24 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS AGROSSILVOPASTORIS – RA**

As embalagens de agrotóxicos estão sujeita a política da logística reversa. O sistema de logística reversa de agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, deverá seguir o disposto na Lei Federal nº 7.802/89, e no Decreto Federal nº 4.074/02.

O manejo de resíduos agrossilvopastoris está norteado no Brasil em um sistema de logística reversa gerido pelo inpEV, Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias. O inpEV é uma entidade sem fins lucrativos criada para adequar a destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos. O Instituto foi criado após a instauração da Lei Federal nº 9.974/00 que disciplina o recolhimento e destinação final das embalagens, a qual divide responsabilidades a todos os agentes atuantes na produção agrícola do Brasil, ou seja, agricultores, canais de distribuição, indústria e poder público. Sua participação no sistema de gestão, além do citado, destaca-se pelo transporte das embalagens vazias a partir das unidades de recebimento até a destinação final (reciclagem ou incineração) e também responsável pelo destino ambientalmente adequado desses materiais.

Os postos de recebimento são unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos licenciadas ambientalmente com no mínimo 80m<sup>2</sup> de área construída (Resolução CONAMA nº 334), Os postos devem ser ambientalmente licenciadas para o recebimento das embalagens e deverão ser geridas por uma Associação de Distribuidores/Cooperativas e realizarão os seguintes serviços:

- ✓ Recebimento de embalagens lavadas e não lavadas;
- ✓ Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas;
- ✓ Emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens;
- ✓ Encaminhamento das embalagens às centrais de recebimento.



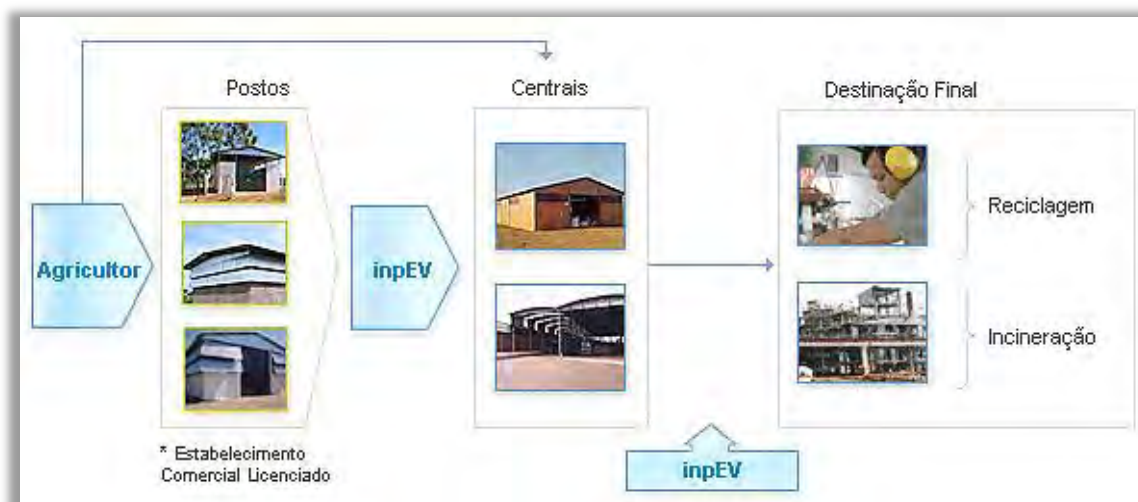


Figura 8.40 – Logística do recolhimento de embalagens de resíduos agrossilvopastoris (inpEV, 2011)

Já as centrais de recebimento serão unidades de recebimento de embalagens vazias de agrotóxicos licenciadas ambientalmente com no mínimo 160 m<sup>2</sup> de área construída (Resolução CONAMA nº 334), e deverão ser geridas por uma Associação de Distribuidores/Cooperativas com o cogerenciamento do inpEV e realizarão os seguintes serviços:

- ✓ Recebimento de embalagens lavadas e não lavadas (de agricultores, postos e estabelecimentos comerciais licenciados);
- ✓ Inspeção e classificação das embalagens entre lavadas e não lavadas;
- ✓ Emissão de recibo confirmando a entrega das embalagens;
- ✓ Separação das embalagens por tipo;
- ✓ Compactação das embalagens por tipo de material;
- ✓ Emissão de ordem de coleta para que o inpEV providencie o transporte para o destino final (reciclagem ou incineração).

Para gerir eficazmente o sistema algumas observações são ainda necessárias:

- ✓ Os estabelecimentos comerciais deverão dispor de instalações adequadas para o recebimento e armazenamento das embalagens vazias devolvidas pelos usuários, até que sejam recolhidas pelas indústrias produtoras e comercializadoras de produtos agrossilvopastoris, responsáveis pela destinação final destas embalagens.
- ✓ A formação da unidade de recebimento será de responsabilidade do setor de comercialização (distribuidores e cooperativas) sendo que seu gerenciamento



pode ser terceirizado ou realizado por sua entidade representativa.

- ✓ Para otimizar recursos, normalmente os estabelecimentos comerciais de uma mesma região se organizam em associações e viabilizam a construção de uma única unidade de recebimento para uso e gerenciamento compartilhado.

A Tabela 8.19 mostra com mais detalhes, as responsabilidades de cada setor dentro do sistema de manejo de resíduos sólidos agrossilvopastoris proposto para Valinhos.

**Tabela 8.19 – Responsabilidades na gestão dos resíduos agrossilvopastoris**

<b>Responsabilidades</b>		
Agricultor	Lavar	Tríplice lavagem e Lavagem sob pressão.
	Inutilizar	Inutilizar a embalagem evitando reaproveitamento.
	Armazenar	Armazenar temporariamente na propriedade.
	Entregar	Entregar na unidade de recebimento indicada na nota fiscal até 1 ano após a compra.
	Comprovar	Manter os comprovantes de entrega das embalagens por 1 ano.
Distribuidores e Cooperativas	Informar	Ao vender o produto indicar o local de entrega na nota fiscal.
	Gerenciar	Disponibilizar e gerenciar local de recebimento.
	Comprovar	Emitir comprovante de entrega.
	Orientar	Orientar e conscientizar o agricultor.
Indústria	Recolher	Recolher as embalagens vazias devolvidas às unidades de recebimento.
	Destinar	Dar a correta destinação final: Reciclagem e Incineração.
	orientar	Orientar e conscientizar o agricultor.
Poder Público	Fiscalizar	Ao Poder Público cabe fiscalizar o funcionamento do sistema de destinação final.
	Licenciar	Emitir as licenças de funcionamento para as Unidades de Recebimento de acordo com os órgãos competentes de cada Estado.
	Educar e Conscientizar	Além de apoiar os esforços de educação e conscientização do agricultor quanto às suas responsabilidades dentro do processo.

No que diz respeito aos custos da implantação deste sistema, todos os elos da cadeia produtiva agrícola deverão arcar com a sua parte, como a seguir: o agricultor tem o custo de retornar as embalagens até a unidade ou ponto de devolução indicado na nota



fiscal de venda; o comerciante (revendedores e cooperativas) os custos de construção e administração das unidades de recebimento, os quais são compartilhados com as empresas fabricantes; as empresas fabricantes também são responsáveis pelos custos de logística e destinação final e a administração municipal deve participar em conjunto com os demais envolvidos dos custos da educação aos agricultores.

A prefeitura de Valinhos pode realizar um programa para conscientização e orientação da população, direcionado principalmente aos agricultores quanto às responsabilidades (agricultores, atividades comerciais e fabricantes), potenciais riscos ambientais e à saúde humana em que são expostos no manuseio e descarte incorretos dos agrotóxicos e embalagens. Deverá realizar campanhas e palestras de orientação sobre as formas corretas de realizar o manuseio, transporte, período/calendário de funcionamento, localização das unidades de recebimento, distribuição de material informativo e todos demais aspectos importantes e pertinentes relacionados ao tema.

O comprometimento de todos os agentes corresponsáveis (agricultor, indústria, poder público e sistema de comercialização) é um dos pontos fortes e fator chave de sucesso do processo de destinação final destes resíduos, com o intuito de incremento do percentual de reciclagem das embalagens nos próximos anos.

Destaca-se, por fim, que o município deve seguir uma série de recomendações do inpEV, no que diz respeito ao credenciamentos dos estabelecimento geradores de RA junto ao instituto, estas recomendações são de fácil acesso no sítio eletrônico do mesmo.

#### 8.24.1 LIMPEZA

As NBR 13968/97, NBR 14719/01 e NBR 14935/03 tratam respectivamente sobre a lavagem das embalagens vazia de agrotóxicos, disposição final das embalagens vazias lavadas de agrotóxicos e disposição final das embalagens vazias não lavadas de agrotóxicos.

O agricultor deve preparar as embalagens vazias para devolvê-las nas unidades de recebimento, considerando que cada tipo de embalagem deve receber tratamento diferente:

##### 8.24.1.1 TRÍPLICE LAVAGEM

- ✓ Esvaziar totalmente o conteúdo da embalagem no tanque do pulverizador;
- ✓ Adicionar água limpa à embalagem até 1/4 do seu volume;



- ✓ Tampar bem a embalagem e agitar por 30 segundos;
- ✓ Despejar a água da lavagem no tanque do pulverizador;
- ✓ Inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo;
- ✓ Armazenar em local apropriado até o momento da devolução.

#### 8.24.1.2 LAVAGEM SOB PRESSÃO

- ✓ Após o esvaziamento, encaixar a embalagem no local apropriado do funil instalado no pulverizador;
- ✓ Acionar o mecanismo para liberar o jato de água limpa;
- ✓ Direcionar o jato de água para todas as paredes internas da embalagem por 30 segundos;
- ✓ A água de lavagem deve ser transferida para o interior do tanque do pulverizador;
- ✓ Inutilizar a embalagem plástica ou metálica, perfurando o fundo;
- ✓ Armazenar em local apropriado até o momento da devolução.

#### 8.24.2 DESTINAÇÃO FINAL

Sabe-se que 95% das embalagens vazias de defensivos agrícolas colocadas no mercado são passíveis de reciclagem. Neste sentido a destinação final no Estado de São Paulo deverá ser feita para empresas credenciadas ao inpEV, são elas: Coletti Produtos Siderúrgicos, localizada no município de Piracicaba/SP, realiza a reciclagem dos resíduos; ou, para o caso de incineradoras as empresas BASF, com unidade em Paulínia/SP, Clariant, com unidade em Suzano/SP, HAZTEC, com unidade em São Paulo/SP, Essencis, com unidade em Taboão da Serra, e Cetrel Lumina, com unidade em Camaçari/BA.

#### 8.24.3 FLUXOGRAMA DE MANEJO – RA

Na Figura 8.41 segue o fluxograma de manejo para os resíduos sólidos agrossilvopastoris.

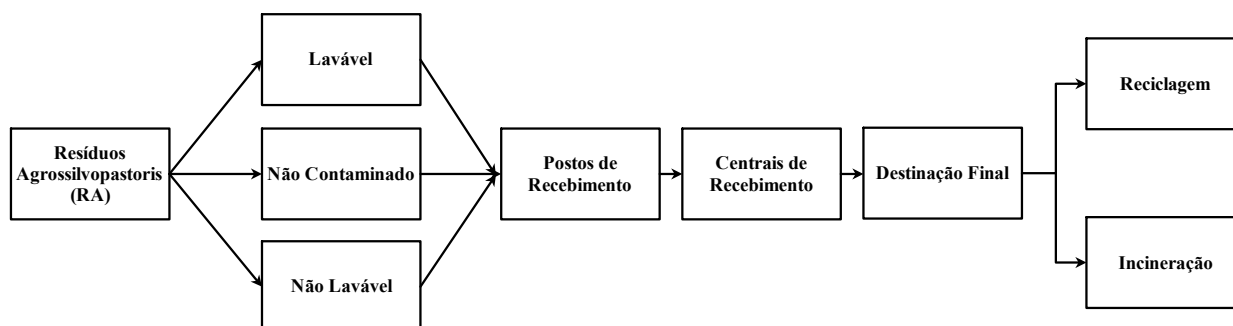


Figura 8.41 – Fluxograma de manejo de RA

#### 8.24.4 AÇÕES – RA

- ✓ Criação de postos de recebimento em pontos estratégicos do município;
- ✓ Estimular ações relacionadas aos resíduos gerados nas zonas rurais, priorizando o destino das embalagens vazias de agrotóxicos;
- ✓ Elaboração de campanhas educativas aos produtores e comerciantes sobre suas responsabilidades dentro sistema de logística reversa de RA;
- ✓ Estimular o credenciamento dos geradores junto ao inPEV.

### 8.25 MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS ESPECIAIS – RE

Dentre os resíduos sólidos, alguns necessitam de um tratamento especial dada a sua alta capacidade de gerar danos ao meio ambiente como um todo, e aos seres humanos. Estes resíduos especiais, como são conhecidos, são bastante heterogêneos, tendo cada um uma forma diferente de ser gerenciado.

Cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos que um dia se tornam em resíduos especiais a tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, podendo, implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados; disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis; atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

Serão aqui expostas algumas diretrizes que poderão ser seguidas pelo município de Valinhos no futuro gerenciamento destes resíduos especiais.

#### 8.25.1 MANEJO DE PNEUMÁTICOS



Apesar de não serem classificados como resíduos perigosos, os pneus quando se tornam inservíveis, tornam-se motivo de grande preocupação devido aos inúmeros problemas ambientais que sua destinação ambientalmente inadequada pode ocasionar.



**Figura 8.42 – Pneumáticos inservíveis**

Atualmente, para se destinar corretamente os pneumáticos inservíveis sob a ótica ambiental, não existe ainda qualquer alternativa que seja ideal sob a ótica econômica, ambiental e sanitária, uma vez que todos os meios disponíveis para eliminação deste resíduo acarretam em algum impacto. Dentre as formas de descarte de pneus, a incineração é um dos mais poluentes, devido às emissões tóxicas emitidas pela sua queima, uma vez que na composição de pneus estão presentes metais pesados altamente tóxicos e também substâncias cancerígenas.

Portanto, ainda que não seja o ideal, pois são medidas paliativas, algumas medidas como a recauchutagem e a remoldagem são passíveis de estimulação por parte do poder público a fim de minimizar os impactos causados pelos pneumáticos.

A recauchutagem consiste no aproveitamento da estrutura restante do pneu que já fora utilizado, desde que este ainda apresente boas condições de conservação, para a aplicação de uma nova camada de borracha e que são colados sobre a parte lisa do pneu, podendo então ser reutilizado. Se feito por empresa especializada, o pneu recauchutado apresentará as mesmas características técnicas e de comportamento de um pneumático original e com um custo muito mais baixo. Estima-se que sejam economizados cerca de 75%, tanto de matéria-prima quanto de energia, na produção de pneus recauchutados, se comparados com pneus novos. A Figura 8.43 apresenta um pneu em processo de recauchutagem.





**Figura 8.43 – Pneu em processo de recauchutagem**

É possível remodelar o pneu também, sendo que este processo é um pouco mais simples. Em suma, são abertas novas ranhuras nos pneumáticos já utilizados, que voltam então a serem utilizados nos automóveis.

Outra forma ainda de reaproveitar os pneus, é através da recuperação e regeneração dos pneus, que exige a separação da borracha vulcanizada de outros componentes (como metais e tecidos, por exemplo). Após esta separação, os pneus são cortados em lascas e passam então por um processo de purificação através de peneiras. As lascas são moídas e depois são levadas à digestão em vapor d'água e produtos químicos, para desvulcanizá-las. O produto obtido pode ser então refinado em moinhos até a obtenção de uma manta uniforme ou extrudado para a obtenção de grânulos de borracha, que é o material que pode ser utilizado para diversas finalidades, como cobrir áreas de lazer e quadras esportivas, fabricação de tapetes para automóveis, buchas para eixos de caminhões e ônibus, entre outros produtos.

Cabe citar ainda algumas outras destinações possíveis para os pneus, como o co-processamento, onde os pneus inservíveis são utilizados como combustível alternativo em fornos de cimenteiras, em substituição ao coque de petróleo, aproveitando o alto poder calorífico dos pneus. Pode-se ainda adicionar à massa asfáltica o pó de borracha oriundo da trituração de pneus inservíveis. Esta medida torna-se interessante pelo fato de que o asfalto-borracha tem uma vida útil maior, gera um nível de ruído menor e oferece maior segurança aos usuários das rodovias.

Pneus triturados também podem compor parte do material utilizado para asfaltamento, o qual é conhecido como “asfalto-borracha”, que além de dar disposição final para os pneumáticos, pode aumentar a vida útil da cobertura rodoviária em até 30%.

É possível também reutilizar os pneus para revitalizar parquinhos públicos, confecção de brinquedos (*playgrounds*), de floreiras, cercados, como pode ser visto na. O

reaproveitamento de pneus inservíveis pode ser feito na construção civil também, como um muro de contenção construído no município de Itatiba, próximo à Valinhos.



Figura 8.44 – Reutilização de pneus inservíveis

Há diversas formas para dar destino final aos pneus, conforme já foram discutidas acima. Os pneus são resíduos passíveis de aplicação de logística reversa, onde os fabricantes devem receber os seus produtos já utilizados e darem destinação final ambientalmente adequada a eles.

Caberia a Prefeitura, no gerenciamento destes resíduos, o estabelecimento de um acordo setorial com as empresas fabricantes de pneus, distribuidores, comerciantes e consumidores, a fim de que estes resíduos sejam recolhidos e posteriormente encaminhados para destinação final correta, seja para remoldagem, recauchutagem, co- incineração, entre outras.

Poderia ainda ser disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Valinhos, um local onde estes pneumáticos fossem acumulados, até o momento que esta quantidade fosse suficiente para posterior envio à empresa que destine finalmente os pneumáticos. A empresa Rigesa destina seus resíduos para a Mazola Logística & Reciclagem, empresa localizada no próprio município de Valinhos, detentora da ISO 9.001 e a 14.001, relacionadas às boas práticas de gestão ambiental.

#### 8.25.2 MANEJO DE PILHAS E BATERIAS

Pilhas e baterias têm em sua composição metais considerados perigosos à saúde humana e ao meio ambiente, como chumbo, cobre, zinco, mercúrio, cádmio, níquel, lítio, entre outros, sendo o chumbo, o mercúrio e o cádmio os que mais apresentam riscos à



saúde. Sendo que grande parte destes resíduos ainda é lançada em lixos comuns, e acaba tendo como destino final os aterros sanitários, ou até mesmo lixões a céu aberto.

O CONAMA, aprovou e publicou em 22/07/1999, a Resolução de Nº 257, complementada pela de Nº 263 de 12/11/1999, que disciplina o gerenciamento de Pilhas e Baterias em todo o território nacional.

Esta Resolução estabelece no seu Artigo 1º, que as pilhas e baterias que contenham em suas composições chumbo, cádmio, mercúrio e seus compostos deverão, após o seu esgotamento energético, ser entregue pelos usuários aos estabelecimentos que as comercializam ou à rede de Assistência Técnica autorizada pelas respectivas indústrias, para que estes repassem aos fabricantes ou importadores, para que sejam adotados por estes últimos ou por terceiros, procedimentos de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final ambientalmente adequada.

Por parte da Prefeitura Municipal de Valinhos, uma medida possível de ser adotada é a instalação de Postos de Entrega Voluntária em pontos de alta movimentação de pessoas no município, da mesma forma como já fora proposto para os resíduos de lâmpadas e óleo vegetal. Deverá ser feita a divulgação de locais de recepção de pilhas e baterias, devendo ser estimulada uma campanha na mídia e, também, um acordo com lojas, magazines e supermercados para recebimento de pilhas e baterias.



**Figura 8.45 – PEV de Pilhas e Baterias**

Caberia a prefeitura ou acordo realizado com alguma empresa de coletar esses resíduos dispostos para posterior transporte para uma empresa que os recicle e dê destinação ambientalmente adequada.

Todo o material coletado em Valinhos deverá ser encaminhado para a empresa Suzaquim, localizada em Suzano, na Grande São Paulo, especializada na desmontagem, separação, classificação e destinação adequada desses resíduos.

### 8.25.3 MANEJO DE ÓLEO LUBRIFICANTE USADO OU CONTAMINADO



Para evitar contaminação gerada pelos Óleos Lubrificantes Usados ou Contaminados (OLUC), o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) publicou a Resolução nº 362/2005 regulando as atividades de coleta e recolhimento destes óleos lubrificantes. Segundo o art.1, todo óleo usado ou contaminado deve ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos.

Com a aprovação da Norma, foi possível criar um sistema harmônico e claro para a gestão deste perigoso resíduo, estabelecendo obrigações e ações coordenadas para evitar o caos ambiental. Neste sentido, o ciclo do óleo lubrificante pode ser resumido a cinco categorias de atores:

1) Os **produtores e importadores**, que são as pessoas jurídicas que introduzem o óleo lubrificante acabado no mercado e possuem a obrigação legal de custear sua coleta e de informar aos consumidores (geradores) as obrigações que estes têm e os riscos ambientais decorrentes do eventual descarte ilegal do resíduo;

2) Os **revendedores**, que são as pessoas jurídicas que comercializam óleo lubrificante acabado no atacado e no varejo, que dentre outras obrigações devem receber dos geradores o óleo lubrificante usado ou contaminado, em instalações adequadas;

3) Os **geradores**, que são as pessoas físicas ou jurídicas que em função do uso de lubrificantes geram o óleo lubrificante usado ou contaminado, e que têm obrigação de entregar este resíduo perigoso ao ponto de recolhimento (revendedor) ou coletor autorizado;

4) Os **coletores**, que são pessoas jurídicas devidamente licenciadas pelo órgão ambiental competente e autorizadas pelo órgão regulador da indústria do petróleo, para realizar atividade de coleta de óleo lubrificante usado ou contaminado, entregando-o ao rerrefinador;

5) Os **rerrefinadores**, que são pessoas jurídicas devidamente autorizadas pelo órgão regulador da indústria do petróleo e licenciadas pelo órgão ambiental competente, para a atividade de rerrefino, que tem por obrigação remover os contaminantes do resíduo perigoso e produzir óleo lubrificante básico conforme especificação da ANP.

Uma peculiaridade do óleo lubrificante usado ou contaminado é que, ao contrário de outros resíduos, possui atrativo valor econômico para outras finalidades que não a sua correta destinação ambiental, legalmente fixada.

Constitui prática a ser coibida, nesse contexto, o envio irregular do óleo lubrificante



para usos ilegais, tais como: utilização como combustível, adulteração de combustíveis ou óleos lubrificantes, composição de tintas, formulação de graxas, usos ditos "tradicionais" (lubrificação de correntes de motosserras e motocicletas, impermeabilização de pisos e cercas, combate de parasitas e pragas, etc. — todos com risco para o meio ambiente e para a saúde dos próprios usuários).

Conforme consta na Resolução 362/2005 do CONAMA “rerrefino, corresponde ao método ambientalmente mais seguro para a reciclagem do óleo lubrificante usado ou contaminado, e, portanto, a melhor alternativa de gestão ambiental deste tipo de resíduo”.

Este óleo deve ser devidamente transportado em recipientes que sejam adequados para tal fim e também por colaboradores que possuam instruções técnicas para exercer tal função, uma vez que, de acordo com a NBR 10.004, os óleos são considerados resíduos perigosos (apresentam toxicidade), portanto, é importante que os responsáveis pelo seu transporte tenham conhecimento técnico para que possam operar em uma situação de derramamento durante o transporte, por exemplo.

A partir da coleta deste óleo, é possível que ele seja rerrefinado, reestabelecendo as condições primitivas do óleo lubrificante básico, o qual é obtido a partir do refino do petróleo. O aproveitamento do óleo rerrefinado gerado a partir do óleo usado é elevado, podendo chegar a até 80%.

É notável que a atividade de rerrefino possa vir a atender a maior parte da necessidade nacional de óleo lubrificante, visto que tem um aproveitamento de 80% sobre o óleo lubrificante ou contaminado que é rerrefinado, evitando também, que o país importe uma boa parcela de óleo leve, o qual é utilizado para produção destes óleos lubrificantes. Em relação à questão ambiental, o processo de rerrefino é bastante interessante, pois evita que o óleo lubrificante usado ou contaminado venha a impactar negativamente no ambiente, conforme já fora supracitado.



Figura 8.46 – Caminhão coletor de óleo lubrificante usado





A coleta, conforme Resolução CONAMA nº 362/2005, é uma atividade que compreende as etapas de recolhimento, transporte, armazenamento temporário e entrega à destinação, ambientalmente adequada, de óleos lubrificantes usados ou contaminados.

Para a expedição da licença ambiental de coletor de óleo lubrificante usado, deverá primeiramente ser verificado se as condições para recolhimento, transporte, armazenamento temporário e entrega à destinação estão presentes e são compatíveis com a proposta do empreendedor.

É preciso ampliar a consciência da sociedade, ou seja, a maioria das pessoas tem consciência de que precisam trocar o óleo em um local adequado, porém é necessário salientar que existem lugares que fazem a troca, mas não fazem a destinação correta para o rerrefino. Neste sentido é necessário elaborar campanhas informativas que divulguem a obrigatoriedade de que neste locais deva existir o certificado de coleta, com adesivo da ANP, além de cópias dos certificados que garantem que o OLUC é destinado corretamente.

A venda de óleos lubrificantes em supermercados, minimercados e outros estabelecimentos atrapalha o sistema de logística reversa, uma vez que este tipo de estabelecimento não se sente responsável pela coleta. Portanto, recomenda-se o controle da venda de óleos lubrificantes em supermercados.

#### 8.25.3.1 MANEJO DAS EMBALAGENS

Um grande agravo ao meio ambiente proporcionado pelo OLUC são as embalagens descartadas, as quais necessitam de cuidados específicos desde a coleta até sua disposição final e tratamento. A Prefeitura Municipal de Valinhos deverá elaborar meios (campanhas informativas, palestras, material gráfico informativo, entre outros) que favoreçam o cumprimento de algumas regras ao correto gerenciamento destes resíduos por parte dos geradores.

Inicialmente, para a prevenção do trabalhador, o manejo das embalagens deve seguir algumas orientações previstas nas normas regulamentadoras (NR's) do Ministério do Trabalho, como por exemplo: o uso de equipamentos de proteção individual (EPI), principalmente luvas impermeáveis (PVC, polietileno ou neoprene) é recomendado, para evitar contato direto com o coproduto contendo óleo lubrificante residual; a área de manuseio deve possuir ventilação local natural ou mecânica; entre outros.

A coleta deverá ser observada logo após ser efetuado o procedimento de reposição ou troca do óleo lubrificante de motores, veículos e equipamentos, onde as embalagens





plásticas usadas deverão ser submetidas a processo de escoamento do óleo lubrificante contido nas paredes e fundo da embalagem. Para esse procedimento, são utilizados equipamentos similares aos demonstrados na Figura 8.47 a seguir.



**Figura 8.47 – Equipamentos para escoamento e armazenamento temporário de óleo lubrificante**

A embalagem plástica deverá ser emborcada no equipamento a fim de reduzir ao máximo a quantidade de óleo contida na embalagem. O tempo de escoamento é variável em função da temperatura local, da viscosidade do óleo lubrificante etc. Recomenda-se manter a embalagem plástica em um período não inferior a 1 (uma) hora emborcado no recipiente.

Observa-se que não seja descartada a tampa do frasco plástico usado, que deverá ser recolocada na embalagem. Essa ação minimiza o escorrimento do óleo ainda restante na embalagem durante o transporte do coproduto para o tratamento ou disposição final. Por fim, fechar a embalagem com a tampa e encaminhá-la para o armazenamento temporário e o óleo recolhido no equipamento deverá ser encaminhado ao processo de rerrefino, em empresas especializadas.

Em seguida, faz-se necessário o armazenamento temporário das embalagens plásticas para, entre outros motivos, criar volumes significativos para a negociação, tanto para o transporte como para o tratamento ou disposição final.

O armazenamento das embalagens plásticas usadas contendo óleo lubrificante deve seguir o estabelecido pela ABNT previstos em sua norma técnica 12.235/1992. Como regra geral, o local de armazenamento deve ter o piso impermeável, isento de materiais combustíveis e com dique de contenção para retenção do óleo lubrificante no caso de



vazamento.

Armazenar em local fresco, ventilado, longe de fontes de ignição e à pressão atmosférica, pois temperaturas elevadas podem degradar óleo lubrificante contido nas embalagens plásticas usadas causando odor desagradável em razão do desprendimento de gás sulfídrico (H<sub>2</sub>S).

Como medida adicional no caso de vazamento ou derramamento, é fortemente recomendado que o óleo lubrificante não seja direcionado para quaisquer sistemas de drenagem pública.

Destaca-se que esse óleo vazado ou derramado, juntamente com efluentes oleosos, deverá ser encaminhado para sistemas de tratamento água-óleo.

No que diz respeito ao transporte para o tratamento ou disposição final destes resíduos deve-se destacar que as embalagens plásticas usadas contendo óleo lubrificante são classificadas como resíduos perigosos para transporte, conforme Resolução n° 420/2004 da ANTT (Agência Nacional de Transportes Terrestres), com o código ONU (Organização das Nações Unidas) n° 3082. Portanto, devem seguir o estabelecido pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) previstos em sua norma técnica 13.221/2005 – Transporte terrestre de resíduos.

Por fim, são várias as formas de tratamento e disposição final que podem ser aplicadas às embalagens plásticas usadas contendo óleos lubrificantes. Entre os principais podem ser citados: a reciclagem, a incineração para fins de recuperação energética, o co-processamento ou a disposição final em aterros.

#### 8.25.4 MANEJO DE ÓLEO DE COZINHA

O óleo de cozinha pode ser considerado tanto um resíduo domiciliar quanto um resíduo especial visto o potencial de degradação que representa, portanto, cabe enquadrá-lo como um resíduo especial, buscando um cuidado maior com este resíduo, uma vez que não pode ter a mesma destinação de outros resíduos domiciliares, como papéis, embalagens, entre outros.

O processo de reutilização deste resíduo talvez seja o mais simples de ser realizado dentre os resíduos especiais, sendo que dentre os processos mais comuns estão a fabricação de sabão e a produção de biodiesel.



A fabricação de sabão pode ser feita até mesmo na própria residência do munícipe, desde que seja feita com equipamento de segurança, que neste caso seria apenas uma luva. A partir da mistura de 5 litros de óleo já utilizado, 2 litros de água, 200 ml de amaciante e 1 kg de soda cáustica em escama é possível produzir o sabão, que pode ser utilizado sem qualquer problema.

Algumas empresas também realizam a produção de sabão a partir da doação do óleo saturado, sendo que em algumas localidades, a doação de certa quantidade de óleo, permite ao doador o desconto na compra de outro óleo de cozinha ou ainda permite que o doador adquira algum sabão ou detergente, por exemplo, feito pela empresa de forma gratuita.



**Figura 8.48 – Ciclo para produção de sabão**

Outra forma de reciclagem do óleo vegetal usado é na produção de combustível, neste caso o biodiesel. Para a produção deste combustível, é necessário que o óleo seja coletado em garrafas PET e destinado às empresas que realizam a produção deste combustível.



**Figura 8.49 – Ciclo para produção de Biodiesel**

A tecnologia para produção de biodiesel vem se desenvolvendo no Brasil e no mundo, e atualmente, o diesel vem sofrendo uma adição de 20% de biodiesel, em média, na sua composição, combustível este chamado de B20. Esta quantidade é utilizada, evitando que sejam feitas alterações na mecânica veicular para que estes tenham um mesmo desempenho do que com o diesel original, feito apenas de fontes não renováveis.

Por parte da Prefeitura Municipal de Valinhos, caberia a coleta deste resíduo, através de Postos de Entrega Voluntária, dispostos em pontos estratégicos do município, em locais de fácil para a comunidade de modo a induzir os munícipes ao descarte de seus componentes nestes locais, além de comunicar aos usuários do óleo vegetal para armazenem o óleo em garrafas PET ou outros recipientes fechados dentro dos recipientes exclusivas para coleta do produto.

Condomínios residenciais, estabelecimentos comerciais como restaurantes, fábricas, supermercados, mercearias, postos de gasolina, sedes de associações de moradores, escolas, universidade, terminais de ônibus, regiões centrais com movimento intenso de pedestres e sedes de órgãos públicos são alguns exemplos de pontos a serem colocados os PEVs.

Todo o óleo coletado deverá ser destinado a empresas que tenham certificações legais para trabalhar com esse tipo de resíduo e efetuem a sua reutilização ou reciclagem. O óleo vegetal usado pode ser utilizado na fabricação de sabão, detergente, glicerina, tintas, vernizes, ração animal e biodiesel.

Para um melhor desempenho do projeto quanto à abrangência do recolhimento do óleo de cozinha usado é de grande interesse que se conscientize a população por meio de projetos de educação ambiental.

Sugere-se ao município a realização de atividades de educação ambiental um projeto de coleta do óleo de cozinha nas escolas, visando promover a conscientização de crianças e comunidade sobre a importância de exercer a cidadania frente às necessidades



sociais.

#### 8.25.5 MANEJO DE LÂMPADAS

A reciclagem de lâmpadas que já não têm utilidade é um ponto importante para a preservação ambiental, visto que há vários componentes na constituição das lâmpadas que podem vir a alterar as condições ambientais se descartados sem qualquer cuidado, como o mercúrio, por exemplo.

O processo desenvolvido e utilizado pela Apliquim Tecnologia Ambiental recupera o mercúrio das lâmpadas, já tendo até sido reconhecido por várias vezes (a empresa recebeu diversos prêmios desde 1992) devido ao seu trabalho na recuperação de lâmpadas. Um dos diferenciais desta empresa, é que ela recupera completamente o mercúrio, ao contrário de alguns processos utilizados em outros países, que apenas retêm o mercúrio sob a forma de compostos não voláteis, gerando-se assim um novo passivo ambiental. A empresa Rigesa, de papel e celulose, destina seus resíduos de lâmpadas fluorescentes e de vapor de sódio para a Apliquim.

O processo realizado pela Apliquim inicia-se com o transporte das lâmpadas fluorescentes em caixas de papelão apropriadas para este fim, e posteriormente acomodadas em contêineres metálicos, para que não haja o rompimento das lâmpadas. A partir daí, são desembaladas e contadas, e então são armazenadas em *pallets* especiais antes de serem processadas. Só então as lâmpadas são quebradas, com exaustão e captura do mercúrio metálico emitido, e também são separados os componentes metálicos. Todos os componentes passam, então, por processo de destilação a vácuo, garantido a total remoção do mercúrio. Na Figura 8.50 encontram-se alguns componentes da lâmpada já segregados.



Figura 8.50 – Separação dos componentes da lâmpada



Depois de totalmente descontaminado, o vidro pode ser utilizado na fabricação de novas lâmpadas ou ainda na produção de esmalte para vitrificação de lajotas cerâmicas. Já o alumínio é refundido como metal secundário, e o mercúrio recuperado pode ser reutilizado na fabricação de novas lâmpadas ou ainda em outras indústrias. Um ponto interessante a ser destacado deste processo de recuperação de lâmpadas da Apliquim, é que a tecnologia desenvolvida pela empresa envolve apenas processos que se dão por via seca, sem a utilização de combustíveis de qualquer tipo, diferentemente do que ocorre com algumas tecnologias utilizadas no exterior, as quais geram efluentes líquidos, emissões de gases e resíduos sólidos contaminados, que irão requerer um tratamento posterior.

Todo o processo de recuperação das lâmpadas pode ser mais bem compreendido com o fluxograma apresentado na Figura 8.51.



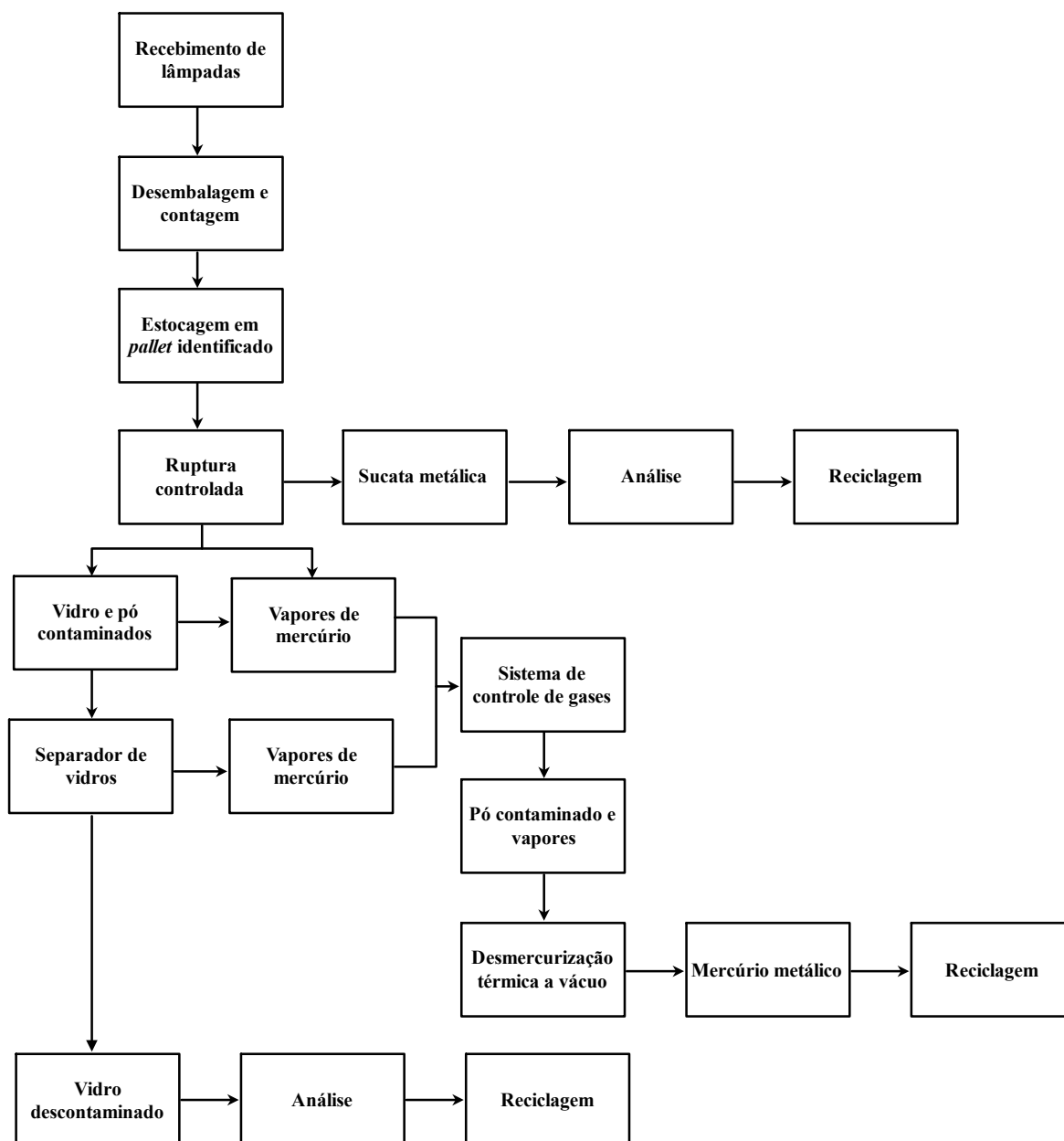


Figura 8.51 – Fluxograma do processo de recuperação de lâmpadas da Apliquim

O processo desenvolvido pela empresa Apliquim mostrou-se com boas referências, tendo a empresa já sido reconhecida por diversas vezes devido ao trabalho que realiza na recuperação de lâmpadas, principalmente no complicado processo da reciclagem do mercúrio.

Em relação a este resíduo, a Prefeitura deve responsabilizar-se pela disponibilização de locais de coleta das lâmpadas inservíveis para depois encaminhá-las para empresa habilitada para reciclagem destes resíduos especiais. Faz-se necessário a instalação de mais Postos de Entrega (PEVs) espalhados em pontos estratégicos do município, de modo a induzir os munícipes ao descarte de lâmpadas inservíveis e seus



componentes nestes locais. Regiões com movimento intenso de pedestres e sedes de órgãos públicos são exemplos de pontos a serem colocados os PEVs de lâmpadas.

#### 8.25.6 MANEJO DE ELETROELETRÔNICOS

A reciclagem dos componentes eletrônicos consiste na separação dos materiais que compõem um eletrônico e transformar os materiais contidos nos equipamentos novamente em matéria prima. A reciclagem de eletroeletrônicos é muito complicada, ainda que cerca de 94% dos componentes do computador possa ser reciclado. Um telefone, por exemplo, pode ter entre 40 e 60 elementos diferentes.

Há poucas empresas que realizam todo o processo de separação e preparação dos materiais eletrônicos para reciclagem no Brasil e no mundo, sendo que em geral, muitas são especializadas somente na reciclagem de apenas um dos componentes dos computadores, como os metais preciosos que nele estão contidos, e acabam não se interessando pela reciclagem dos outros materiais que há nos computadores, como os plásticos.

As pessoas e empresas não podem jogar o lixo eletrônico nos mesmos locais onde são despejados os resíduos orgânicos. Para isso o município de Valinhos deve garantir a destinação ambiental correta de todo o lixo eletrônico, desde a coleta até a fase de reciclagem, fornecendo uma ampla estrutura de coleta, transporte, triagem e acomodação dos resíduos.

Para garantir um destino correto para esses resíduos especiais, existe a necessidade da distribuição de Postos de Entrega Voluntária de Equipamentos Eletroeletrônicos (EEE) em pontos estratégicos do município, locais que sejam de fácil acesso para a população, ou possuir um serviço de coleta específico. É importante também, a divulgação destes locais de entrega de eletrônicos para que os munícipes estejam orientados quanto aos locais de entrega para poderem realizá-la.



Figura 8.52 - PEV de Equipamentos Eletroeletrônicos



Outra proposta é a implantação de um Centro de Descarte e Reuso de Eletroeletrônicos, onde uma cooperativa treinada se incumbirá de proceder à desmontagem e ao reaproveitamento eventual de produtos eletroeletrônicos. A cooperativa deve ser cadastrada e homologada junto à prefeitura garantindo que tudo que for desmontado e separado tenha uma destinação ambiental correta. Além da destinação ambientalmente correta e da aplicação da logística reversa, gera-se renda.

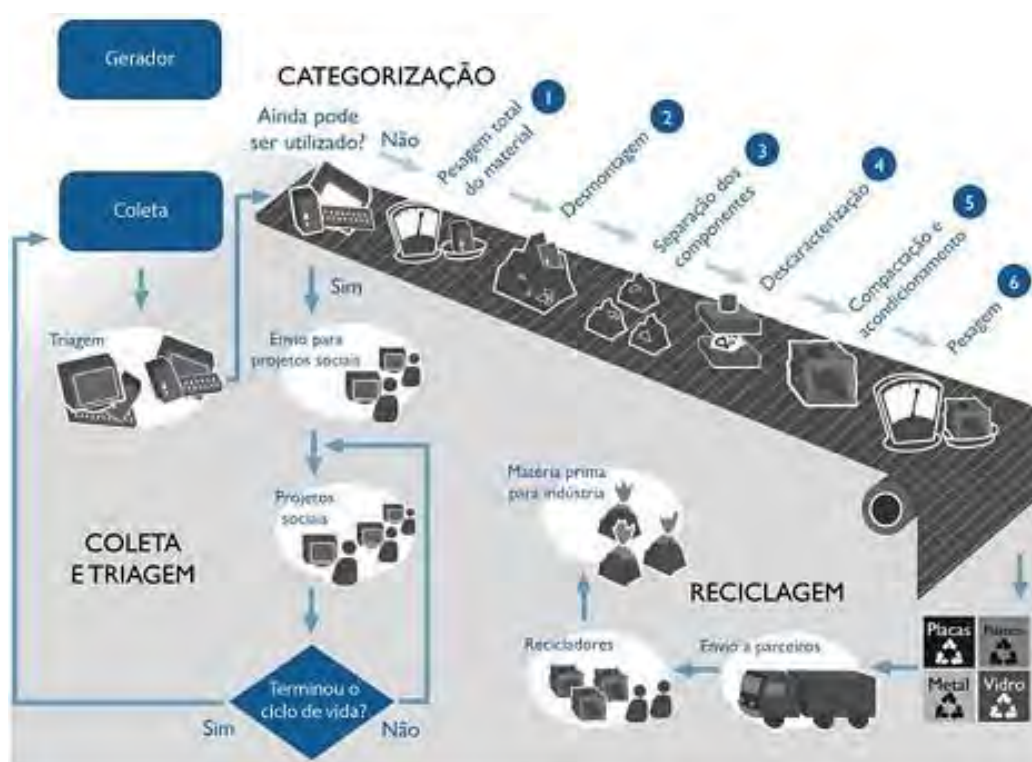


Figura 8.53 – Croqui de um Centro de Descarte e Reúso de Eletroeletrônicos

O trabalho de separação deve obedecer aos vários tipos de material usados nesses equipamentos. O plástico, vidro, metais, placas de circuito impresso, são alguns subderivados dos equipamentos que podem gerar renda por meio da reciclagem.

Segundo a Secretaria Estadual do Meio Ambiente de São Paulo, de um quilo de celular, por exemplo, podem ser reaproveitados de 100 mg a 150 mg de ouro, 400 mg a 600 mg de prata, 20 mg a 30 mg de paládio, 100 g a 130 g de cobre e 200 g de plástico.

Os plásticos vão para empresas recicladoras, os tubos dos televisores e monitores são cortados em via úmida gerando óxidos metálicos, as placas passam por moagem e separação química e depois banho e separação interna para retirar os metais que estão agregados na matéria-prima, sendo todo o processo químico. Após o reprocessamento dos resíduos tecnológicos são obtidos sais e óxidos metálicos que podem ser utilizados nas indústrias de colorifício, cerâmicas refratárias e indústrias químicas.



Os materiais passíveis de reciclagem são reinseridos dentro de um processo industrial, que não será necessariamente o da fabricação de um novo computador como, por exemplo, metalúrgicas, indústrias de sopro de plástico, fábricas de cabos elétricos, de cerâmicas entre outras, no Brasil e no exterior, pois parte de sua produção será exportada.

Uma fração dos eletrônicos que são descartados ainda apresentam possibilidades de uso, outros necessitam apenas de pequenos reparos. Com esta fração de eletrônicos que ainda apresenta condições de uso ou que forem recuperados, a Prefeitura Municipal de Valinhos poderia se dispor a coletá-los e encaminhá-los para escolas da rede municipal ou ainda para projetos sociais que confirmem a necessidade destes equipamentos, como oficinas de inclusão digital, infoalfabetização, computação, manutenção e etc.



**Figura 8.54 – Projetos sociais e Oficinas a partir dos EEE descartados**

A parcela destes equipamentos que não têm mais condições de uso deve ser encaminhada para empresas que realizem a destinação final ambientalmente mais adequada.

Outra ideia interessante é a realização de um “Mutirão do Lixo Eletrônico”, um dia especial que serve também para alertar a população dos sérios problemas que esses produtos eletrônicos podem causar, e fazer com que a população assuma atitudes conscientes e responsáveis sobre os resíduos tecnológicos.

É necessário ser feito um estudo econômico e social para avaliar se a implantação de um Centro de Descarte e Reúso de Eletroeletrônicos no município é economicamente viável para o município, ou se será necessário buscar parcerias ou soluções consorciadas

Outra solução, levantada pela prefeitura para o destino final desses resíduos, seria a de encaminhar os resíduos eletroeletrônicos gerados no município para a empresa OXIL do grupo ESTRE Ambiental, localizada no município de Paulínia, que realiza a logística reversa de diversos produtos como descrito a seguir.





### 8.25.6.1 OXIL



Figura 8.55 - Logomarca OXIL

A manufatura reversa é a solução para a destinação ou reutilização dos resíduos gerados pelos processos produtivos e por produtos obsoletos ou inadequados ao consumo.

A Oxil, que faz parte do grupo ESTRE é uma das pioneiras desse novo setor, tem se destacado desde 1998 na oferta de soluções ambientalmente corretas para a destinação final de papéis confidenciais, equipamentos e componentes eletrônicos defeituosos, refugos de linha de produção, produtos obsoletos ou em final de ciclo de vida dos setores bancário, de telecomunicações e de informática, além das linhas branca e marrom e de equipamentos médico-hospitalares, entre outros.



Figura 8.56 - Descaracterização, a desmontagem OXIL

A Oxil realiza a descaracterização, a desmontagem e a reciclagem de produtos e equipamentos, transformando em matéria-prima reutilizável, com segurança e precisão, cerca de 85% de todo o volume de resíduos que recebe, resultando, também, em economia de espaço nos sistemas de disposição final.

Os processos utilizados pela Oxil permitem o reaproveitamento das matérias primas



recuperadas, procedimento perfeitamente de acordo com a Política Estadual de Resíduos, que recomenda o reúso dos resíduos.

Isso significa ganhos de sustentabilidade para os clientes e a preservação de recursos naturais do planeta.

Localizada em Paulínia - SP, a Oxil atende todo o território nacional.

### 8.25.7 FLUXOGRAMA DE MANEJO – RE

Na Figura 8.57 encontra-se o fluxograma sugerido para o manejo dos resíduos sólidos especiais, separados de acordo com o seu tipo, como lâmpadas, óleo vegetal, eletroeletrônicos, entre outros.

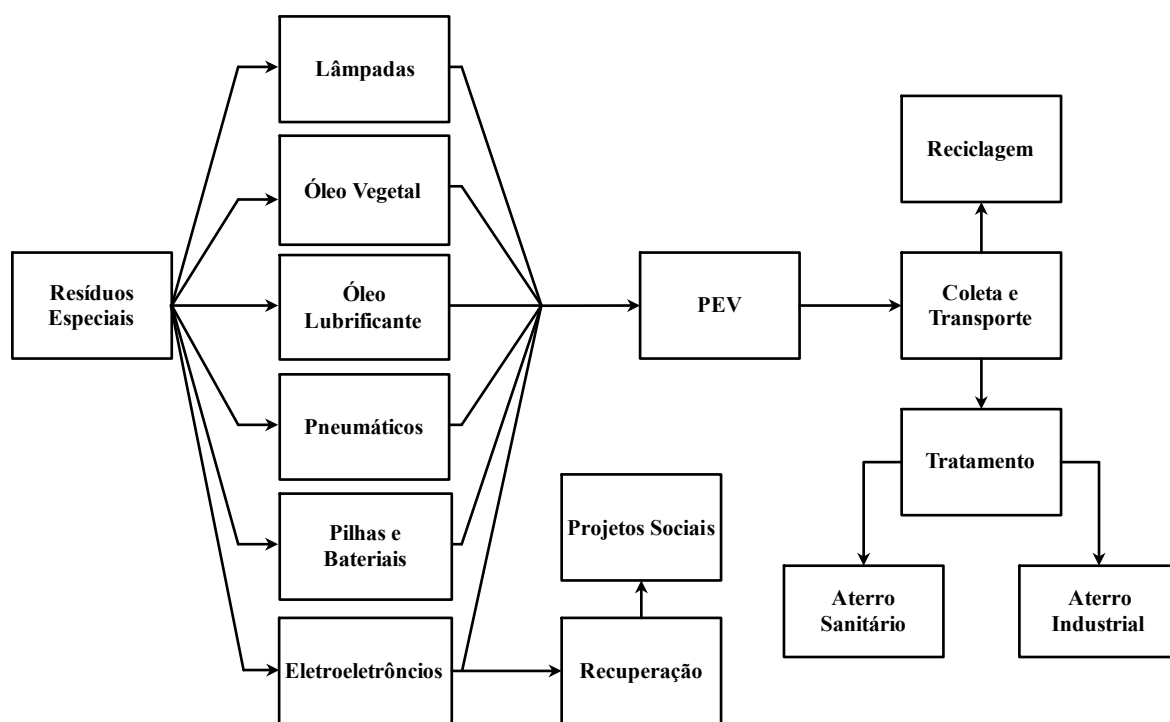


Figura 8.57 – Fluxograma de manejo de RE

### 8.25.8 AÇÕES – RE

- ✓ Instalação de Postos de Entrega Voluntária para os resíduos de lâmpadas, óleo vegetal e lubrificante, pilhas e eletreletrônicos. Cada PEV deve ter as dimensões e desenho necessário para o acondicionamento, de acordo com as suas características dos respectivos resíduos.
- ✓ Coleta de equipamentos eletroeletrônicos em local pré-determinado pela Prefeitura, com posterior repasse daqueles que ainda se encontram em condições





de uso à entidades que necessitem e encaminhamento para empresas recicladoras dos equipamentos que não funcionem mais.

- ✓ Disponibilizar local para o acúmulo de pneumáticos, e posterior estudo sobre a viabilidade da utilização desses na produção de asfalto-borracha.
- ✓ Destinação dos resíduos especiais coletados a empresas ou associações/cooperativas que tenham certificações legais para trabalhar com esse tipo de resíduo e efetuem a sua reutilização, beneficiamento ou reciclagem;
- ✓ Estabelecimento de acordo setorial entre fabricantes, distribuidores, comerciantes e consumidores, a fim de aplicar o sistema de logística reversa conforme prevê a Lei 12.305/2010.

### **8.26 TRATAMENTO E DESTINAÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS**

Conforme disposto na Resolução CONAMA 5/1993, tratamento de resíduos sólidos é o “conjunto de unidades, processos e procedimentos que alteram as características físicas, químicas ou biológicas dos resíduos e conduzem à minimização do risco à saúde pública e à qualidade do meio ambiente”.

Já em relação ao sistema de disposição final de resíduos sólidos, a Resolução supracitada dispõe afirmando que é o “conjunto de unidades, processos e procedimentos que visam ao lançamento de resíduos no solo, garantindo-se a proteção da saúde pública e a qualidade do meio ambiente”.

Portanto, o tratamento dos resíduos se faz necessário a fim de minimizar o seu efeito poluidor, garantindo uma assimilação ou confinamento ecologicamente compatível com o meio ambiente receptor.

Cabe citar algumas soluções para o tratamento e disposição final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos, como as de redução de volume (incineração, desidratação, tratamento biológico, etc), as de redução de toxicidade (incineração, decianetação, remoção de metais, etc) ou, ainda, a de imobilização de constituintes (estabilização por solidificação). Apesar de vários tipos de soluções existentes alguns processos já se consolidaram, mostrando sua efetividade e possibilidade de uso.

A seguir são sugeridas algumas formas de tratamento e disposição final para os resíduos sólidos para o município de Valinhos, e também informações acerca do gerenciamento da disposição final utilizada antigamente no município, como o aterro



sanitário municipal desativado. Lembrando que, caso o município não faça parte de um consórcio conforme discutido no item 8.5.3, algumas das soluções apresentadas podem se tornar inviáveis economicamente, devido ao alto custo de implantação e manutenção. No entanto vale apresentar algumas das soluções existentes com a finalidade de direcionar futuras ações prefeitura de Valinhos no que se trata a destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos.

### 8.26.1 RECUPERAÇÃO E APROVEITAMENTO ENERGÉTICO

O aproveitamento energético constitui um relevante processo, no conjunto de soluções integradas, para o tratamento e posterior destinação final dos resíduos sólidos urbanos, devido aos significantes benefícios ambientais e sociais que proporciona, tais como: redução de peso, volume, periculosidade à saúde pública e ao meio ambiente, além de contribuir com a expansão e diversificação da matriz energética nacional através da utilização de uma fonte renovável e de produção contínua, que são os RSU.

A geração de energia elétrica a partir de RSU já apresenta hoje alternativas tecnológicas maduras. Incineração e processamento biológico são basicamente as duas formas de produzir energia elétrica com a quase total eliminação da necessidade de aterros sanitários. Mas, além dessas alternativas, há outros caminhos possíveis de serem seguidos com vistas ao aproveitamento energético como o co-processamento, **Biogaseificação**

**Tabela 8.20 - Possíveis modelos de Valorização Energética dos Resíduos**

<b>Tecnologias</b>	<b>MWh/ton de resíduo</b>
Aproveitamento do Biogás (Aterro)	0,05 a 0,10
Digestão Anaeróbica Acelerada (Biogaseificação)	0,1 a 0,3
Combustão com Geração de Energia (Incineração)	0,4 a 0,6

O investimento necessário na recuperação energética dos resíduos por vezes é até mais custoso do que as tradicionais soluções para destinação de lixo e oferta de eletricidade. Entretanto, sabe-se que o atual manejo dos resíduos sólidos apresenta um custo alto para o município e a recuperação energética possui o proveito de se utilizar esses rejeitos como combustível.

Considerando que os sistemas de tratamento térmico de resíduos forem corretamente instalados, operados e mantidos; outras vantagens existem, pois se evitam emissões de gases de efeito estufa e ainda pode-se vender a energia elétrica a partir da incineração destes rejeitos, proporcionando receitas adicionais contabilizadas como



benefícios.

Destaca-se que a utilização de resíduos sólidos nos processos de recuperação energética deverá obedecer às normas estabelecidas pelos órgãos competentes, como a resolução CONAMA nº 316, e deverá ser disciplinada, de forma específica, em ato conjunto dos Ministérios do Meio Ambiente, de Minas e Energia e das Cidades.

Poderão ser utilizadas tecnologias visando à recuperação energética através do aproveitamento dos resíduos sólidos urbanos, desde que tenha sido comprovada sua viabilidade técnica e ambiental e com a implantação de programa de monitoramento de emissão de gases tóxicos aprovado pelo órgão ambiental.

### 8.26.2 INCINERAÇÃO COM RECUPERAÇÃO DE ENERGIA

A incineração de resíduos sólidos é mais uma das formas de tratamento para estes resíduos, permitindo a disposição final dos rejeitos decorrentes deste tratamento em aterro sanitário, por constituírem materiais inertes após o processo de incineração. Em média, a incineração reduz significativamente o volume dos resíduos em 90% e a massa em aproximadamente 65%.

Sob o ponto de vista ambiental, a incineração contribui para a não degradação de mananciais e aquíferos (não há geração de efluentes líquidos), tem cinzas como resíduos resultantes do processo (material inerte) e também destrói os agentes patogênicos presentes nos resíduos. Para a garantia do meio ambiente a combustão tem que ser continuamente controlada. Vale lembrar ainda, que as cinzas decorrentes do processo de incineração podem ser utilizadas na produção de cimento tipo *Portland*, para a confecção de borracha, cerâmica e artesanato por exemplo.

No âmbito social, a incineração contribui para a inclusão social de catadores no processo de destinação final dos resíduos e incentiva também a coleta seletiva dos resíduos. Se considerado o viés técnico, pode-se citar que a incineração permite o aproveitamento energético dos resíduos, estima-se, que a incineração de uma tonelada de resíduos sólidos possa gerar 0,5 MW/hora. contribuindo também para a redução do consumo de recursos naturais não renováveis (combustíveis fósseis).

Apesar das considerações positivas supracitadas em relação à incineração de resíduos sólidos, esta técnica não é muito utilizada em nosso país. Alguns dos entraves para a disseminação desta forma de tratamento de resíduos são os investimentos e os custos operacionais para a implementação do sistema, os quais são bastante elevados, exigindo



tecnologias sofisticadas. Mas ainda assim, pode ser um procedimento a ser empregado em hospitais e centros de saúde e na eliminação de outros resíduos especiais, desde que operados corretamente e que sejam construídos com tecnologia adequada, além de licenciados pelo órgão de controle ambiental competente.

**Tabela 8.21 - Vantagens e desvantagens da incineração**

<b>Vantagens</b>	<b>Desvantagens</b>
Redução da massa e volume	Custo elevado de instalação e operação
Recuperação de Energia	Exigência de mão de obra qualificada;
Redução do Impacto Ambiental	Necessidade em Controlar emissões atmosféricas.
Esterilização e destoxicação dos resíduos	

A aplicação desta forma de tratamento aos resíduos deve ser avaliada pela Prefeitura Municipal de Valinhos, considerando o viés ambiental e principalmente econômico. Outra alternativa existente é a de encaminhar os resíduos para a nova Usina da ESTRE que transforma os resíduos sólidos em combustível para gerar energia, descrita a seguir.

#### 8.26.2.1 “TIRANOSSAURO” ESTRE

Foi inaugurado em 2010 no município de Paulínia a primeira usina da América Latina capaz de produzir combustível para processos industriais a partir de resíduos sólidos. O novo equipamento avaliado em cerca de R\$ 45 milhões vai retirar 15% das 4 mil toneladas do lixo urbano descartado diariamente no aterro sanitário da ESTRE Ambiental em Paulínia, que recebe resíduo de 30 municípios e 800 empresas do Estado de São Paulo.

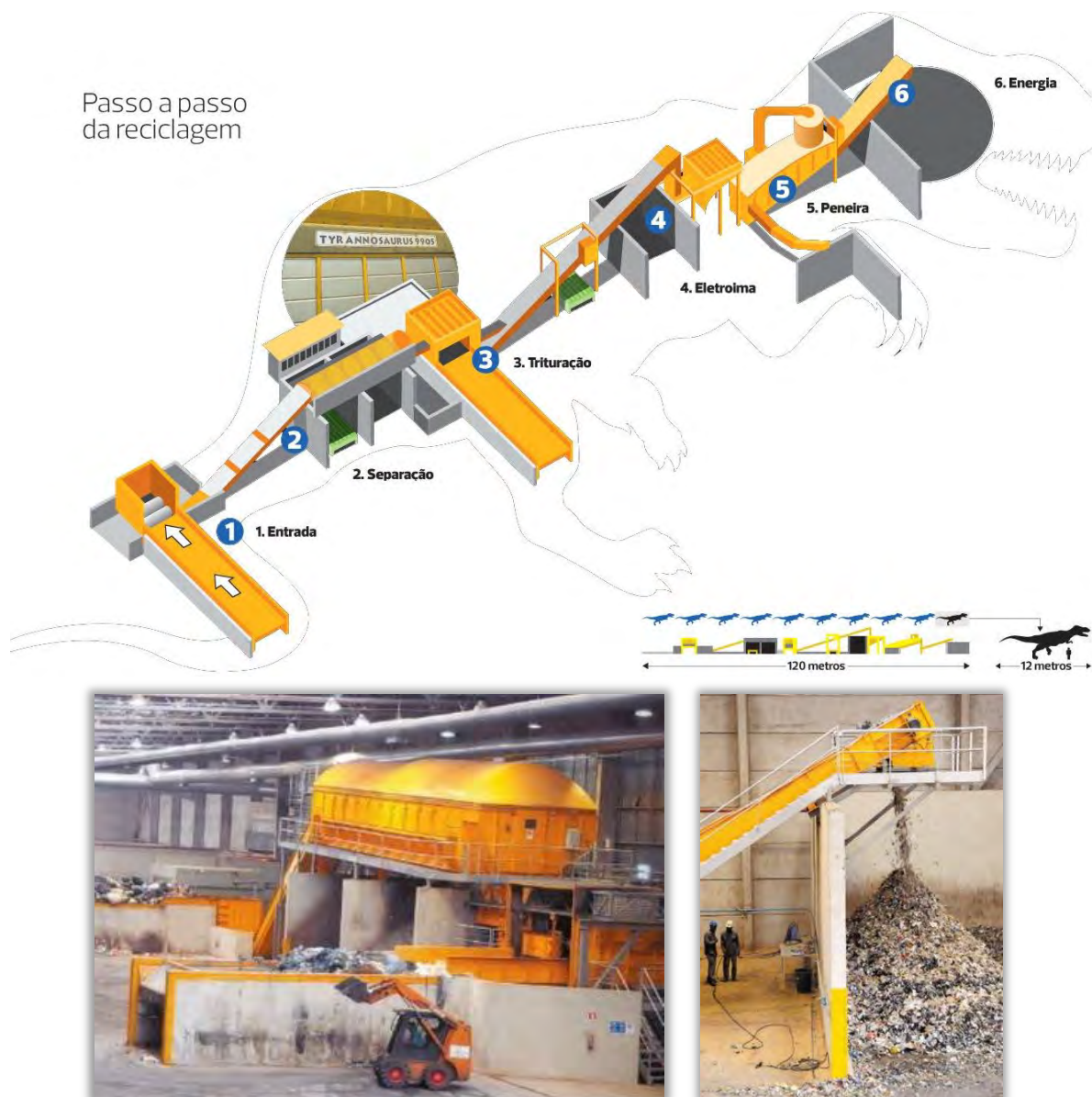


Figura 8.58 - Máquina "Tiranossauro" e produto final do processo

A máquina batizada de "Tiranossauro", que vai triturar os resíduos sólidos até que eles se transformem em pedaços de 60 milímetros, para serem usados como combustível na produção de energia.

O material produzido pelo Tiranossauro será utilizado em caldeiras e fornos de empresas de diversos segmentos, como metalúrgicas, olarias, indústrias de cimento e usinas termoeletricas.

Com financiamento através do BNDES, a máquina tem capacidade para processar mensalmente 30 mil toneladas de lixo in natura, sendo que 60% desse volume serão transformados em combustível derivado de resíduos (CDR). O CDR é produzido durante todo o ano, podendo, inclusive, ser estocado, o que permitirá um ganho de eficiência



permanente dos fornos.

Cinco multinacionais das cidades de Paulínia e Americana, que estão em negociação com o aterro, já deram como certa a utilização da nova fonte de energia nas caldeiras, que atualmente são alimentadas por combustíveis fósseis, como carvão e petróleo.

O principal mercado do combustível derivado de resíduos serão as usinas de processamento de cana-de-açúcar, que operam próximo à região do empreendimento de Paulínia onde está instalado o Tiranossauro.

O co-processamento em fornos de cimento é considerado também um mercado em potencial para o CDR que é produzido durante todo o ano, podendo inclusive ser estocado, o que permitirá um ganho de eficiência permanente dos fornos.

### 8.26.3 CO-PROCESSAMENTO

Co-Processamento de Resíduos em Fornos de Produção de Clínquer – técnica de utilização de resíduos sólidos industriais a partir do processamento desses como substituto parcial de matéria - prima ou combustível no sistema forno de produção de clínquer, na fabricação do cimento.

Um dos problemas ambientais mais relevantes da atualidade diz respeito aos resíduos que sobram dos processos de produção das indústrias. Atualmente, a maior parte desses materiais é jogada em aterros sanitários e industriais, uma solução temporária longe de ser a ideal.

Uma alternativa eficiente e segura para o problema é o co-processamento dos resíduos industriais em fornos de cimento. Podem ser utilizados como combustíveis em fornos de produção de clínquer, pneus, resíduos da indústria siderúrgica e de alumínio, solventes químicos, óleos usados, borras de pintura, plásticos, solos contaminados, entre outros, proporcionando uma redução no consumo de combustíveis auxiliares (óleo combustível, carvão e coque) de acordo com a Legislação Ambiental aplicável CONAMA 264 e 316.

As vantagens do co-processamento são :

- ✓ Destruição total dos resíduos
- ✓ Emissões atmosféricas controladas
- ✓ Tecnologia consagrada internacionalmente





- ✓ Economia de recursos naturais não renováveis
- ✓ Atendimento a ampla gama de resíduos

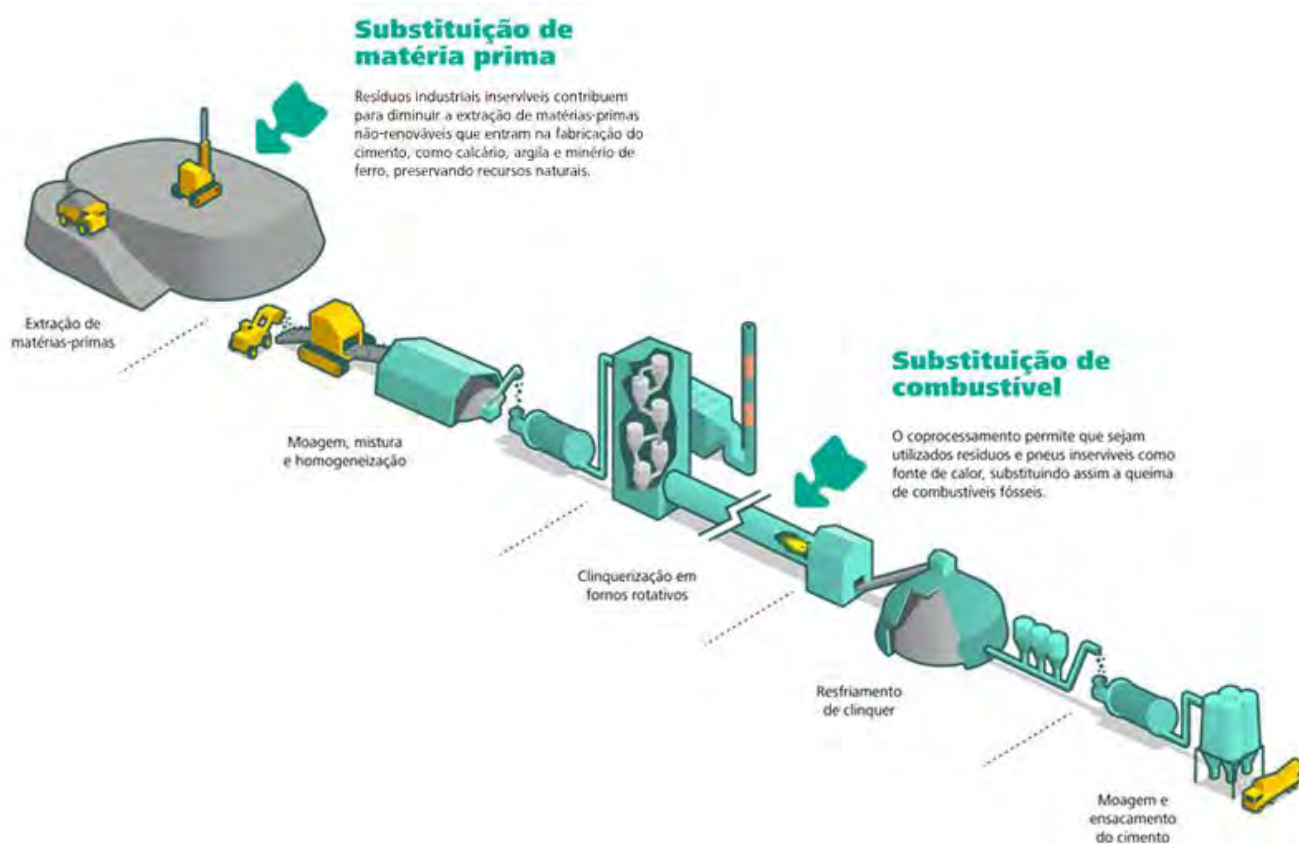


Figura 8.59 -O co-processamento nas etapas de produção do cimento

O cimento é produzido em complexos industriais que englobam as seguintes etapas sequenciais como mostra a Figura 8.59:

1. Extração de matérias-primas;
2. Moagem, mistura e homogeneização;
3. Clinquerização em fornos rotativos;
4. Resfriamento de clínquer;
5. Moagem e ensacamento do cimento;

**Resíduos passíveis de Co-Processamento:** resíduos líquidos, sólidos e pastosos, como os originados das seguintes atividades industriais: petroquímica, química, montadoras, autopeças, eletroeletrônica, siderurgia, metalurgia, metal-mecânica, celulose e papel, entre outras.

**Resíduos não-passíveis de co-processamento:** resíduos organoclorados, organofosforados, radioativos, hospitalares, domiciliares, pesticidas e explosivos.

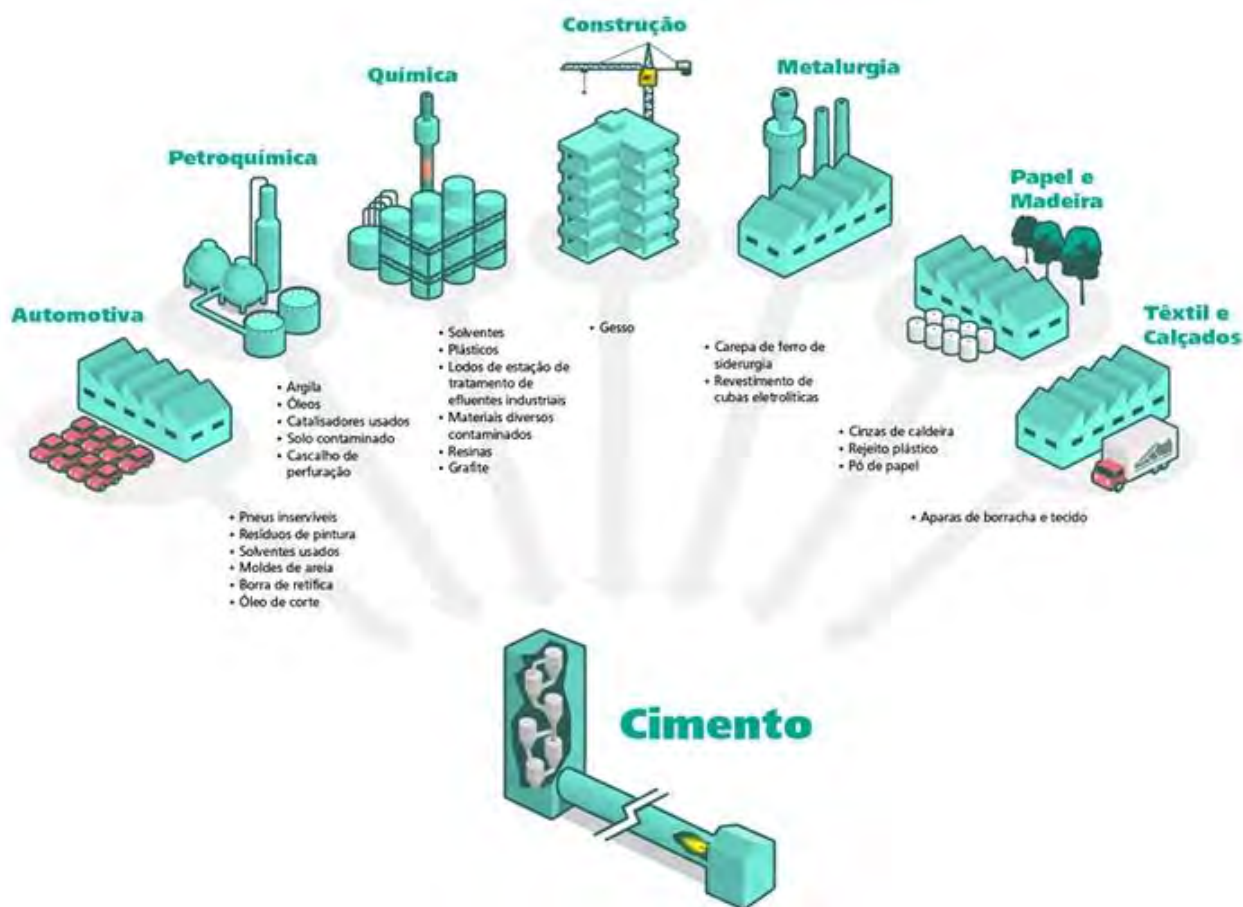


Figura 8.60 - Exemplos de relação interindustrial na destinação de resíduos para co-processamento

#### 8.26.4 TECNOLOGIAS ALTERNATIVAS

O desenvolvimento de tecnologias alternativas ambientalmente adequadas, tanto para o tratamento quanto para a disposição final dos resíduos sólidos, impacta diretamente no alcance de um desenvolvimento sustentável para o país, partindo aqui, da esfera municipal.

Mais especificamente em relação à disposição final dos resíduos sólidos, há uma carência em áreas onde possa ser realizada esta disposição e que sejam próximas aos grandes centros urbanos – locais onde são geradas as maiores quantidades de resíduos sólidos – são escassas e dificultam então a disposição dos resíduos em aterros sanitários, a qual é a forma mais comum de disposição final no Brasil. Neste sentido, a busca por tecnologias alternativas para a disposição final dos resíduos sólidos é uma questão que deve ser levada em consideração pelos responsáveis no gerenciamento dos resíduos sólidos, neste caso, a Prefeitura Municipal de Valinhos.

É sabido ainda que os resíduos sólidos têm um potencial de aproveitamento



energético. Agregando-se então este possível aproveitamento energético à problemática da falta de locais para a disposição destes resíduos, frisa-se novamente a realização do desenvolvimento de tecnologias alternativas e que também sejam ambientalmente adequadas e viáveis técnica e economicamente.

A obtenção de energia através de processos biológicos, como a partir da decomposição da matéria orgânica na ausência de oxigênio, e posterior extração de biogás, além de tratar os resíduos sólidos aproveita o gás resultante do processo de decomposição da matéria orgânica para geração de energia, conforme está mais bem detalhada no item 8.26.4.1.

O tratamento dos resíduos orgânicos através de compostagem também é uma das alternativas que devem ser consideradas em relação ao tratamento e destinação final dos resíduos sólidos. É importante lembrar que, conforme fora previamente diagnosticado, a composição gravimétrica do município de Valinhos tem na sua maior parte resíduos orgânicos, e que deve ter sua produção *per capita* reduzida ao longo dos anos, ainda assim com o aumento populacional tende-se a manutenção da quantidade produzida, portanto o processo de compostagem mostra-se uma das boas alternativas frente à problemática dos resíduos sólidos de origem orgânica.

A utilização de pneus triturados na composição de asfalto-borracha também é mais uma forma de destinar ambientalmente os resíduos sólidos, neste caso os pneus, prolongando também a vida útil do asfalto.

Essas são só algumas das alternativas que podem ser adotadas referentes ao tratamento e disposição final dos resíduos sólidos, cabendo à Prefeitura a incessante busca por tecnologias que não sejam agressivas ao meio ambiente e que apresentem viabilidade técnica e econômica para serem implementadas.

#### 8.26.4.1 APROVEITAMENTO DE BIOGÁS EM ÁREAS DE DISPOSIÇÃO FINAL

A tecnologia de aproveitamento do biogás produzido em áreas de disposição final é o uso energético mais simples que se pode obter a partir dos resíduos sólidos. O objetivo de um projeto de aproveitamento energético do biogás é convertê-lo em alguma forma de energia útil, como eletricidade, vapor, combustível para caldeiras ou fogões, combustível veicular ou, ainda, para abastecer gasodutos com gás de qualidade.

Existem várias tecnologias que podem ser usadas para maximizar o valor do biogás através das diversas formas de utilização. As mais importantes são:



- ✓ Uso direto do gás de médio poder calorífico;
- ✓ Produção de energia/cogeração;
- ✓ Venda de gás – similar ao gás natural – através de gasodutos ou como gás natural veicular (GNV).

De um modo geral, o aproveitamento dos gases de lixo, tem as seguintes vantagens:

- ✓ Redução dos gases de efeito estufa;
- ✓ Receita adicional para aterros existentes (energia + créditos de carbono);
- ✓ Utilização para geração de energia ou como combustível;
- ✓ Redução da possibilidade (remota) de ocorrência de autoignição e/ou explosão pelas altas concentrações de metano.

Já como desvantagens:

- ✓ Recuperação parcial do gás em aterros, sobretudo naqueles cuja construção não foi projetada para este fim, em que a recuperação máxima muitas vezes se limita a 50%;
- ✓ Alto custo da planta de aproveitamento do gás, decorrente do tratamento necessário;
- ✓ Decaimento da disponibilidade de combustível ao longo da vida útil do projeto.

#### 8.26.5 GERENCIAMENTO DO ANTIGO ATERRO SANITÁRIO

O monitoramento de áreas de aterro sanitário já encerradas deve ser realizado a fim de orientar os trabalhos de conservação e manutenção da área onde está localizado o aterro, evitando a formação de processos de degradação da área e a adequada recuperação ambiental e reintegração à paisagem natural do município.

O acompanhamento e registro de forma sistemática e recorrente do comportamento mecânico do aterro e das suas características de qualidade ambiental permitem identificar alterações no padrão de desempenho previsto e, portanto, propor, em tempo hábil, medidas de cunho preventivas e corretivas.

Atualmente, o município de Valinhos possui um aterro sanitário que atualmente encontra-se desativado e que segue em monitoramento. Informações sobre monitoramento, recuperação dos passíveis ambientais, decisão para uso futuro dessa área serão abordados nos próximos itens.



#### 8.26.5.1 MEDIDAS SANEADORAS DOS PASSIVOS AMBIENTAIS

É evidente a necessidade de se promover a recuperação das áreas de disposição de resíduos inadequadas no município Valinhos, no intuito de prevenir ou reduzir os possíveis efeitos negativos ao meio ambiente ou à saúde pública. A busca de soluções deve envolver além da recuperação ambiental a recuperação social destas áreas.

Teoricamente, a recuperação de uma área degradada por deposição inadequada de resíduos envolve a remoção total dos resíduos depositados, transportando-os para um aterro sanitário, seguida da recuperação dessas áreas. Contudo, ações deste porte compreendem elevados custos, muitas vezes inviabilizando economicamente este processo e forçando a adoção de soluções mais simples e econômicas de modo a minimizar o problema (IBAM, 2001).

A etapa inicial de recuperação de áreas degradadas por disposição de RSU corresponde à avaliação das condições de comprometimento ambiental do local. Isto pode ser realizado através de análises das águas superficiais e subterrâneas e de sondagens para conhecimento do estágio de decomposição dos resíduos e das condições de estabilidade e permeabilidade do solo. Esta etapa busca determinar as vias potenciais de transporte dos contaminantes e os riscos ambientais à população e à ecologia.

A segunda etapa consiste na seleção de atividades remediadoras. Essas atividades têm o objetivo de reduzir a mobilidade, toxicidade e volume dos contaminantes e estabilização do solo.

Devem ser adotadas, nesse contexto, ações de tratamento primário ou físico da área, tratamento secundário e terciário, seguido, por fim, do monitoramento ambiental da área. Ressalta-se que as intervenções para a recuperação de áreas de disposição final de resíduos também devem incluir o controle ambiental e a ocupação do solo de maneira lógica, prática e economicamente viável.

A Lei prevê que no caso de dano envolvendo resíduos sólidos, a responsabilidade pela execução de medidas mitigatórias, corretivas e reparatórias será da atividade ou empreendimento causador do dano, solidariamente, com seu gerador.

A Lei nº 12.305 em seu artigo 29 prescreve que o Poder Público deve atuar no sentido de minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento do evento lesivo ao meio ambiente ou a saúde pública. Diz também que caberá aos responsáveis pelo dano ressarcir o Poder Público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas para minimizar



ou cessar o dano.

#### *8.26.5.2 MONITORAMENTO DO ANTIGO ATERRO SANITÁRIO*

Sabe-se que o antigo Aterro Sanitário de Valinhos já possui seu Plano de Encerramento estruturado e implantado que determina algumas medidas de recuperação, no entanto, é necessária uma revisão das ações propostas e as que já foram concretizadas.

Após o encerramento de um aterro sanitário é necessário monitorar de forma sistemática e periódica o comportamento deformacional e a qualidade ambiental da área utilizada e seu entorno. Isso devido aos deslocamentos horizontais e verticais que o maciço sofre, da geração de gases e percolados após o encerramento das atividades operacionais.

Os monitoramentos geotécnico e ambiental de um aterro sanitário encerrado devem ser realizados por meio dos resultados das observações de campo, da análise da instrumentação instalada e das análises físico-químicas e microbiológicas em amostras de águas superficiais, subterrâneas, da qualidade e quantidade gerada do lixiviado. Devem ser monitoradas também as condições de qualidade dos solos e do ar.

Deverá ser realizada a avaliação da influência do antigo aterro sobre o meio ambiente e, principalmente, a aferição da eficiência do plano de recuperação do mesmo. A realização do monitoramento indica a evolução do estágio de decomposição dos resíduos depositados, constituindo uma base para fornecer dados essenciais ao seu tratamento, manutenção, ou mesmo, possível continuidade de operação.

Os serviços básicos de conservação e manutenção de caráter preventivo e corretivo compreendem principalmente a implantação, recomposição, limpeza e desobstrução dos dispositivos de drenagem superficial, retaludamentos dos maciços, a recuperação dos trechos com processos erosivos, a correção de surgências de chorume e a implantação e conservação do revestimento vegetal das superfícies do aterro

Esses serviços, devidamente orientados pelas observações e resultados monitorados, permitem identificar ou antecipar alterações no padrão de desempenho previsto, orientar os trabalhos de conservação e manutenção do aterro, e propor, em tempo hábil, medidas preventivas e corretivas para evitar a formação de processos de degradação, que podem comprometer a sua recuperação ambiental e eventual uso sequencial da área.

#### *8.26.5.3 USO FUTURO DA ÁREA DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL ENCERRADA*





A proposta de uso futuro da área deve considerar que os resíduos aterrados ainda permanecem em processo de decomposição após o encerramento das atividades por períodos relativamente longos, que podem ser superiores a 10 anos (FEAM, 1995). Assim, independente do encerramento das atividades de recuperação, os sistemas de drenagem superficial de águas pluviais e de tratamento dos gases e líquidos percolados devam ser mantidos por um período de cerca de 30 anos. Este período padrão é adotado por ser considerado suficiente para o maciço de lixo alcançar as condições de relativa estabilidade.

Para uso futuro do aterro sanitário é indicada a implantação de áreas verdes, com equipamentos comunitários como praças esportivas, campos de futebol e áreas de convívio, nos casos de lixões próximos a áreas urbanizadas. Em todos os casos, a requalificação do local de disposição final deve integrar a área ao seu entorno, considerando-se, principalmente, as necessidades da comunidade local.

#### 8.26.6 PROPOSIÇÃO PARA A DESTINAÇÃO E DISPOSIÇÃO FINAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Atualmente, o município de Valinhos destina seus rejeitos para o aterro sanitário administrado pela empresa ESTRE, localizado no município de Paulínia. O aterro da ESTRE tem 2 milhões de metros quadrados e a vida útil da área é de pelo menos mais 20 anos, o que significa que o município poderá continuar enviando os rejeitos para esse local.

Caso o município venha levantar interesse em implantar um aterro no interior de sua área será necessário a realização de um extenso estudo para avaliar a possibilidade do município receber esse tipo empreendimento. A primeira etapa de um projeto de aterro sanitário é a escolha de uma área onde ele será implantado e operado. Assim, podemos dizer que o bom desempenho de um aterro sanitário, sob os aspectos ambientais, técnicos, econômicos, sociais e de saúde pública, está diretamente ligado a uma adequada escolha de área de implantação.

A seleção de áreas para implantação de aterros sanitários é uma das principais dificuldades enfrentadas por um município, principalmente porque uma área, para ser considerada adequada, deve reunir um grande conjunto de condições técnicas, econômicas e ambientais, que demandam o conhecimento de um grande volume de dados e informações, normalmente indisponíveis para as administrações municipais

Tendo em vista que um aterro ocupa grandes áreas, um estudo de impacto ambiental torna-se necessário onde será feita uma simulação dos impactos que esta obra



gerará em toda região, levando-se em conta fatores sócio-econômicos, as legislações vigentes, poluição visual e atmosférica, a flora e a fauna, fatores hidrogeológicos, meteorológicos, relevo e a geologia da região.

O fluxograma da Figura 8.61 indica uma forma para realização da avaliação do local de disposição final de resíduos de um município. Sugere-se que seja realizado um estudo a fim de refletir sobre a necessidade de futura disposição dos seus resíduos no próprio município. Portanto, questionamentos como a vida útil estimada do aterro e se o local é adequado para a disposição dos resíduos devem ser feitas, como sugere o fluxograma.

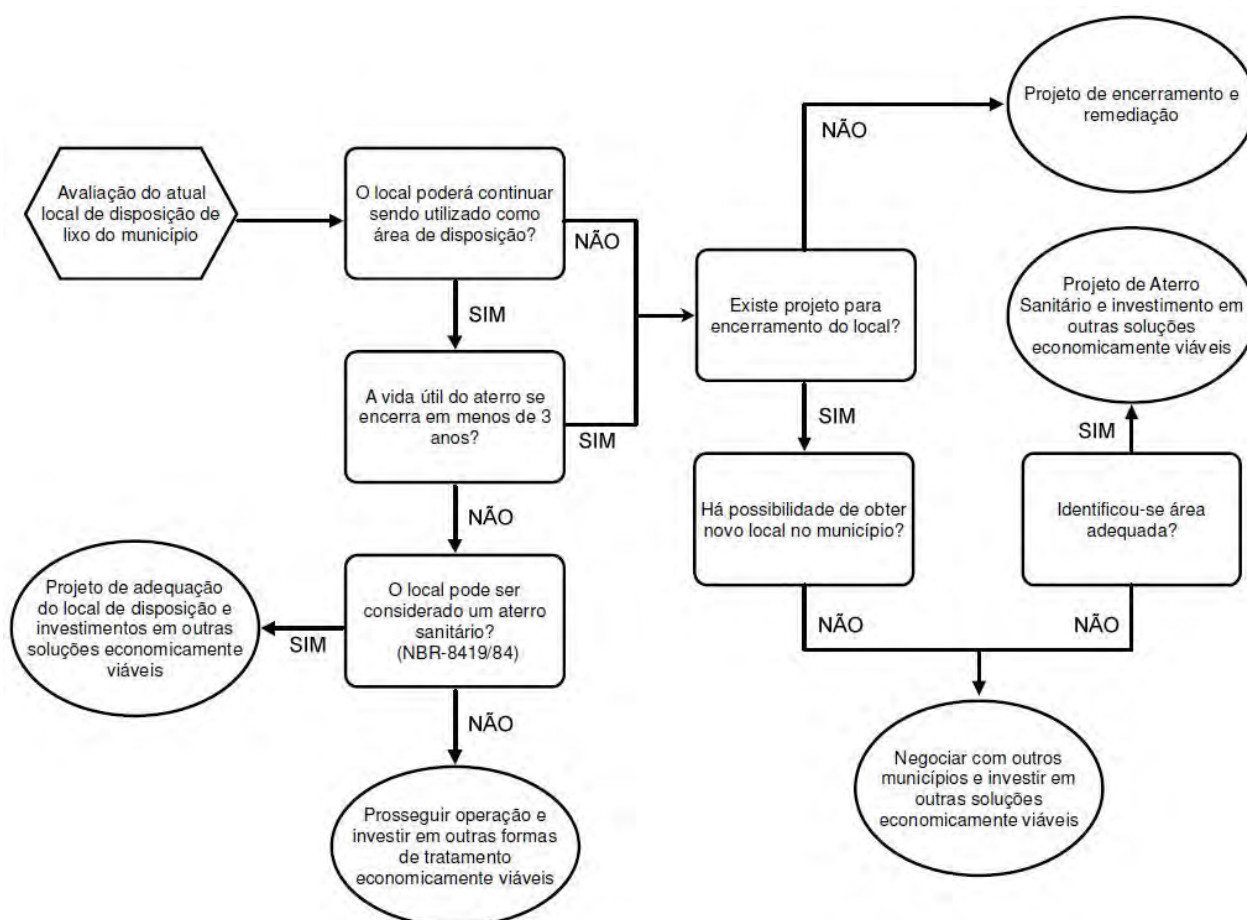


Figura 8.61 – Decisões sobre a disposição de resíduos do município ( IPT CEMPRE 2010)

### 8.26.7 AÇÕES – TRATAMENTO E DISPOSICÃO FINAL

- ✓ Identificar, cadastrar e regularizar os responsáveis pelo tratamento e destinação dos resíduos sólidos do município.
- ✓ Realizar estudo mais elaborado em relação às formas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos e verificar a necessidade de implantação destas no



município, e, se necessário, adaptá-las às necessidades do município.

- ✓ Fomentar o desenvolvimento de tecnologias alternativas que não mais os aterros sanitários, que sejam sustentáveis, do ponto de vista ambiental, técnico e econômico, para o tratamento e disposição final, de resíduos sólidos.
- ✓ Incentivo ao desenvolvimento de tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos.
- ✓ Incentivar a adoção e a divulgação de novas tecnologias de reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, inclusive de prevenção à poluição;
- ✓ Fomentar e apoiar a pesquisa e cooperação técnica - científica e entre os setores públicos e privados para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de reciclagem, reutilização e tratamento dos resíduos sólidos ambientalmente adequados;
- ✓ Reduzir com meta progressiva a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário;
- ✓ Promover a recuperação do passivo ambiental, oriundos da disposição inadequada dos resíduos sólidos;
- ✓ Elaboração de estudos de novas áreas para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, priorizando a identificação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios.
- ✓ Identificação das possibilidades do estabelecimento de soluções consorciadas ou compartilhadas, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais

## **8.27 UNIDADES OPERACIONAIS**

Discute-se neste item as possibilidades de implantação de novas estruturas que o município de Valinhos poderá adotar, segundo as diversas tecnologias operacionais destinadas ao gerenciamento de resíduos sólidos, entre elas: PEVs, Ecopontos, Ecocentro, Estação de transbordo, Centro de triagem, Unidade de Compostagem e outras alternativas.

### 8.27.1 PEVS



Um Ponto de Entrega Voluntária é um local, constituídos por depósitos individualizados, utilizados para depositar separadamente materiais recicláveis como papel e cartão, embalagens, vidro e pilhas, pequenas quantidades de resíduos de construção civil (ferro, madeira, argamassa, solo e outros), bagulhos (móveis, utensílios sem serventia) entre outros. Os PEVs estarão localizados em lugares com acesso ao público, para a população depositar os resíduos nesses locais. Os PEVs servem para a deposição de materiais, pela população, quando lhe convier; indiferentemente dos dias de coleta

A segregação dos resíduos logo na sua geração e depois a colocação no PEV correto, permite a reciclagem destes materiais que passarão por uma triagem para identificação do que poderá ser reciclado,

A destinação final dos dos resíduos depositados nos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), como os oriundos de Grandes Geradores (acima 1m<sup>3</sup>), deverão ser triados e destinados preferencialmente a unidades de reciclagem, sendo que os resíduos considerados não aptos ao processo de reciclagem serão destinados a aterros específicos.

Além de manter a cidade mais limpa, essa proposta pretende gerar emprego e renda aos catadores, além de beneficiar o meio ambiente. A seguir serão apresentados três diferentes tipos de PEVs: Individuais ou simplificados, Ecopontos e Ecocentros.

#### 8.27.1.1 PEVS INDIVIDUAIS OU SIMPLIFICADOS

No intuito de reduzir custos e aperfeiçoar a gestão dos resíduos recicláveis, sugere-se a instalação de PEVs (Ponto de Entrega Voluntária) simplificados e individuais em algumas localidades do município de Valinhos. Os PEVs deverão ser identificados por símbolos, cores, nomes e imagens dos materiais a serem disposto em seu interior.

Outros tipos de PEVs que podem ser implantados são os de recebimento de óleo vegetal usado, lâmpadas, equipamentos eletroeletrônicos, e o de recebimento doações de roupas, calçados e brinquedos usados, como mostra a Figura 8.62.





Figura 8.62 – Exemplo de PEVs

Além de ser um ponto de coleta de resíduos os PEVs requerem menos área, menos custo de instalação, operação e manutenção do que necessário na implantação de um ecocentro, que recebe vários outros resíduos. Outro ponto positivo dos PEVs é a característica de serem compactos e de poderem ser dispostos em calçadas, vias com restrição de estacionamento, parada de veículos, postos de gasolina.

A implantação de PEVs deverá ser feita em pontos estratégicos em diferentes regiões da cidade, conforme a necessidade e demanda por determinado tipo de resíduo gerado nas proximidades desses locais. Por exemplo os PEVs de coleta de óleo de cozinha usado pode ser disponibilizados em áreas com maior concentração de restaurantes, o PEV de vidros próximos a bares e locais onde ocorrem festas frequentemente. Portanto um estudo deve ser feito para escolha dos locais e os modelos de PEV a serem implantados.

Indica-se o que algumas municipalidades vêm desenvolvendo, que é a busca por parcerias com indústrias recicladoras, empresas que possam custear integralmente ou parcialmente a implantação dos PEVs e a coleta dos materiais depositados neles.

Os materiais que são mais volumosos como móveis, ou até mesmo eletroeletrônicos de maiores dimensões que não são possíveis de serem descartados em PEVs comuns, poderão ser descartados de um modo geral, dentro de uma mesma área, com zonas exclusivas para cada espécie de resíduos (construção civil, poda, volumosos, etc.), conhecida como Ecocentro que será mais bem detalhado no item 8.27.1.3.

#### 8.27.1.2 ECOPONTOS

Os Ecopontos são um conjunto de contêineres diversificados destinados a receber separadamente diversos materiais de pequenos geradores. Um contêiner para cada tipo de material reciclável. Posteriormente os materiais coletados serão enviados para tratamento, beneficiamento reaproveitamento, reciclagem ou para um destino final adequado.

Existem diversos modelos de ecopontos (Figura 8.63), cada qual deve atender a demanda da região ao qual devera atender. Junto destes Ecopontos, podemos encontrar





também compartimento para receber eletroeletrônicos, pilhas usadas e óleo de cozinha, que possuem um alto poder contaminante.



Figura 8.63 - Modelos de Ecoponto

A separação dos materiais facilita as tarefas que realizadas em seguida na Estação de Triagem. Além de incentivar a reciclagem dentro das próprias casas, o objetivo do ecoponto é também o de conscientizar a população sobre a necessidade de separar e reciclar os resíduos para preservar o meio ambiente.

Os Ecopontos se mostram como uma boa alternativa para instalação em parques, praças, escolas, pátios de órgão públicos, estacionamento de supermercados, shoppings, terminais de ônibus. A instalação de um Ecoponto pode ser feita através de parcerias com empresas privadas que podem, por exemplo, financiar a instalação do Ecoponto e explorar o espaço publicitário no local.

### 8.27.1.3 ECOCENTRO

O Ecocentro é uma unidade de recolhimento seletivo de resíduos sólidos, como entulhos, madeira, pilhas e baterias, pneus, entre outros materiais que podem ser recicláveis, sendo a entrega feita de forma voluntária. É principalmente uma solução para dar fim ao despejo desses materiais em vias públicas, rios e terrenos baldios, que acabam por gerar problemas com enchentes, proliferação de animais peçonhentos e problemas de





saúde pública cujos transmissores sejam insetos, como a dengue, por exemplo.

Dentro de sistema de gerenciamento de resíduos sólidos, o Ecocentro é um instrumento eficiente sobre a logística de destinação e transporte dos descartes. Recomenda-se a instalação deles em diferentes regiões da cidade para que o cidadão possa descartar pequenos volumes de resíduos de construção civil, resíduos volumosos, especiais e recicláveis. As áreas escolhidas devem ser preferencialmente aquelas já degradadas por descarte irregular de resíduos.

A instalação de um Ecocentro também pode ser feita através de parcerias com empresas privadas que podem, por exemplo, financiar a instalação dos contêineres e explorar o espaço publicitário no local. Para a implantação dos Ecocentros e serão observadas a legislação de uso e ocupação do solo e de acordo com adequado planejamento e sustentabilidade técnica, ambiental e econômica.

Sugere-se, através da Figura 8.64, um layout para um Ecocentro aplicável ao município de Valinhos, destacam-se nas figuras as áreas para descarte de resíduo volumosos, construção civil, poda, eletroeletrônicos, materiais seletivos e etc.)

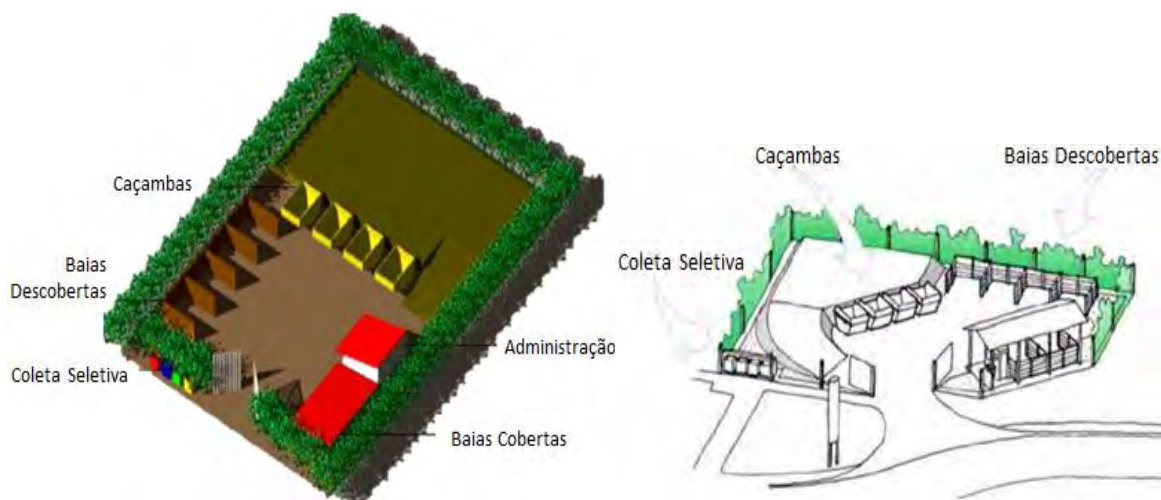


Figura 8.64 – Layouts de um PEV (Ecocentro)

São áreas com aproximadamente 600m<sup>2</sup>, que apresentam em suas estruturas setores para depósito de resíduos (baías cobertas e descobertas, caçambas e contêineres) e controle administrativo. Os modelos apresentados são os usados na maioria dos projetos destes tipos de PEV, o que pode gerar alguma mudança no layout são interferências físicas do terreno (topografia, delimitação, sistema viário, etc).

Sugere-se que os equipamentos utilizados no Ecocentro sejam caixas estacionárias. Essas caixas devem ser disponibilizadas para a deposição dos seguintes resíduos:



- ✓ 02 caixas estacionárias para resíduos classe A;
- ✓ 01 caixa estacionária para resíduos classe B;
- ✓ 01 caixa estacionária para resíduos classe C;
- ✓ 01 caixa estacionária para rejeitos.

No Ecocentro também se sugere a construção de baias para o armazenamento de resíduos que necessitem de um maior espaço para o seu armazenamento, as quais devem ser cobertas para proteger os resíduos nos dias chuvosos, possibilitando o aproveitamento dos resíduos, para sua reutilização ou para sua reciclagem, aumentando assim a vida útil desses materiais.

As baias devem ser destinadas para o recebimento dos seguintes resíduos:

- ✓ 01 baia será para o recebimento de madeiras provenientes de obras, como as madeiras de caixaria;
- ✓ 01 baia será para o recebimento de resíduos provenientes de jardins e podas, como galhadas e palhas;
- ✓ 01 baia será para o recebimento dos resíduos volumosos provenientes da troca de eletrodomésticos pelos munícipes, como geladeiras, fogões etc.;
- ✓ 01 baia será para o recebimento dos resíduos volumosos provenientes da troca de estofados e móveis pelos munícipes, como sofás, armários etc.;
- ✓ O Ecocentro ainda pode ser estruturado adequadamente para a recepção de pneumáticos e resíduos eletroeletrônicos.

Para a implantação de um Ecocentro deverão ser previstas as algumas estruturas, como, um isolamento da área por cercamento de modo a impedir o acesso de animais e pessoas estranhas à atividade além de uma cerca viva arbustiva com função estética e de evitar dispersão de partículas juntamente com o vento, o Ecocentro deverá possuir uma recepção diferenciada com portão para o controle de acesso ao local e devida identificação da área e dos resíduos a serem recebidos, sinalizados com placa de identificação visível, junto à entrada. Além dessas estruturas citadas o local deverá possuir os equipamentos de segurança necessários para sua operação.



Figura 8.65 - Fachada do EcoCentro (PEV) instalado no Jardim Satélite – São José dos Campos

Para efeito de controle e fiscalização das atividades nesse local, o Departamento de Limpeza Urbana, da Secretaria de Serviços Urbanos, deverá elaborar relatórios mensais, contendo a quantidade de cada tipo de resíduos recebidos mensalmente e destino dos diversos tipos de resíduos triados nesses locais.

#### 8.27.1.3.1 OPERAÇÃO - ECOCENTRO

Para operar um EcoCentro é necessária a contratação ou o remanejamento de um auxiliar operacional que trabalhe 40 horas semanais, visando o menor custo de operação, otimizando assim o uso de mão de obra. Como o serviço realizado nos EcoCentros são relativamente simples, o município poderá seguir o exemplo de EcoCentros que contratam pessoas portadoras de deficiência para trabalharem nesses locais.

Observa-se que os moradores das proximidades poderão depositar no EcoCentro um volume diário máximo pré-definido, de resíduos da construção civil, resíduos volumosos ou resíduos vegetais, porém não recomenda-se a deposição de resíduos domiciliares, hospitalares e perigosos.

A rotina de coleta do EcoCentro deverá ser adequada ao volume produzido, que muitas vezes será flutuante, sendo assim, indica-se a coleta diária para os resíduos classe A, pois estes são os mais produzidos dentre os RCC. Os outros tipos de resíduos deverão ser coletados a cada dois dias. O ajuste na necessidade de mais ou menos coletas deverá ser feito após o início da operação do EcoCentro.

#### 8.27.1.3.2 CUSTO DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO - ECOCENTRO

Os valores apresentados na Tabela 8.22 estimam os custos destinados à instalação e à operação de um EcoCentro, desconsiderando o valor de mão-de-obra, terreno e coleta dos



resíduos. A mão-de-obra poderá ser executada por funcionários da prefeitura devidamente contratados para esta atividade, o valor do terreno é variável de acordo com a localidade, porém podem ser utilizados espaços públicos de domínio da prefeitura e a coleta é remetida à empresa responsável pelo serviço.

**Tabela 8.22 – Custos de implantação e operação de um PEV**

Qtde.	Instalação	Valor Unit.	Valor Total
<b>Caçambas Estacionárias</b>			
5	Caixas estacionárias com volume de 5m <sup>3</sup> , com as dimensões externas 2,60m x 1,70m, as dimensões internas 1,20m x 1,65m e altura de 1,20m.	R\$ 2.000,00	R\$ 10.000,00
<b>Baias</b>			
4	Construção (material)	R\$ 1.250,00	R\$ 5.000,00
4	Cobertura de 80 m <sup>2</sup> (material)	R\$ 250,00	R\$ 1.000,00
1	Portão (6m x 2m)	R\$ 3.540,00	R\$ 3.540,00
1	Guarita c/ banheiro (material)	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
1	Sistema de drenagem pluvial (material)	R\$ 600,00	R\$ 600,00
1	Linha Telefônica (Instalação)	R\$ 75,00	R\$ 75,00
<b>Total:</b>		<b>R\$ 22.215,00</b>	
Qtde.	Operação	Valor Unit.	Valor Total
1	<b>Linha Telefônica</b>		
	Mensalidade	R\$ 40,00	R\$ 40,00
1	<b>Auxiliar operacional (40h / semanais)</b>	R\$ 820,00	R\$ 820,00
<b>Total Mensal:</b>		<b>R\$ 860,00</b>	

Deste modo estima-se um valor básico de R\$ 22.215,00 para a instalação de um Ecocentro e de R\$ 860,00 para a operação do mesmo.

#### 8.27.1.4 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO DE ÁREA PARA PEV

O planejamento da distribuição espacial dos Pontos de Entrega Voluntária (PEV) deve basear-se na delimitação de regiões de coleta, ou seja, seleção de agrupamento de regiões nas quais os fluxos de coleta, transporte e disposição de resíduos, relacionam-se de forma sinérgica. Ou seja a área para implantação de um PEV deverá ser balizada por fatores como:

- ✓ Proximidade dos PEV a áreas pré-existentes de disposição clandestina de resíduos,
- ✓ Sistema viário para facilitar acesso ao PEV



- ✓ Disponibilidade de áreas para implantação dos mesmos.

### 8.27.2 CENTRAL DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS DE VALINHOS

Propões-se a implantação da Central de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos de Valinhos, constituída de Estação de Transbordo, Unidades de Triagem de materiais recicláveis e orgânicos, Unidade de Compostagem, Unidade de lavagem de equipamentos e Centro de Educação Ambiental.

### 8.27.3 ESTAÇÃO DE TRANSBORDO / TRANSFERÊNCIA – ET

Com o aumento do número de habitantes de Valinhos aumentam também as exigências ambientais e a resistência da população em aceitar a implantação, próximo as suas residências, de qualquer empreendimento ligado à disposição final de resíduos sólidos. Além do mais, os terrenos urbanos ficam muito caros para localização de aterro, que demanda áreas de grandes extensões, e assim os aterros sanitários estão sendo implantados cada vez mais distante dos centros da massa de geração de resíduos.

O aumento na distância entre o ponto de coleta dos resíduos e o aterro sanitário causa os seguintes problemas:

- ✓ Atraso nos roteiros de coleta, alongando a exposição do lixo nas ruas;
- ✓ Aumento do tempo improdutivo da guarnição de trabalhadores parados à espera do retorno do veículo que foi descarregar sua carga no aterro;
- ✓ Aumento do custo de transporte;
- ✓ Redução da produtividade dos caminhões de coleta, que são veículos especiais e caros;

Um dos maiores desafios dentro do processo de gerenciamento de resíduos sólidos é a redução do custo de transporte de resíduos, para solução desses problemas, a opção que mais prevalece é a implantação de estações de transbordo de resíduos sólidos próximos ao centro de produção.

As estações de transbordo são locais intermediários onde os RSU coletados são depositado temporariamente e manejados conforme sua classificação, liberando os veículos de coleta mais rapidamente para realização de novos roteiros de coleta, gerando maior



economia e flexibilidade no o sistema. A adoção de uma estação de transbordo também minimizará os impactos ambientais devido à redução na emissão de gases poluentes na atmosfera produzidos pela frota coletora.

A estação de transbordo pode ser utilizada tanto para a coleta convencional como para a coleta seletiva e transbordo de resíduos de construção civil. Os resíduos são repassados para veículos ou equipamento de maior porte. Os resíduos descarregados nas estações de transbordo em veículos de maior porte são posteriormente transportados para sua destinação final, que pode ser, o aterro sanitário, para tratamento ou beneficiamento, que conseqüentemente terá um menor custo unitário de transporte.



Figura 8.66 - Esquema de Estação de Transbordo

Destaca-se que as estações de transbordo devem ser implantadas quando a distância entre o centro de massa de geração e coleta dos resíduos e o aterro sanitário é superior a 25 km. Nos centros urbanos, onde as condições de tráfego rodoviário tornam mais lentos os deslocamentos, é possível encontrar estações implantadas em locais cuja distância do aterro sanitário é inferior a 20 km.

Portanto a implantação de uma estação de transbordo no município acaba sendo viável para o município pelo fato de Valinhos ficar cerca de 42 km do aterro sanitário da Estre em Paulínia. Somando a essa distancia mais 10 km relativos a pontos de coleta mais distantes do centro de massa, temos caminhões compactadores que percorrem mais de 50 km para descarregar os resíduos coletados, ou seja ida e volta somam-se aproximadamente 100 km de percurso.

Observa-se ainda que a implantação de uma estação de transbordo deve ser





precedida de estudo de viabilidade que avalie seus ganhos econômicos e de qualidade para o sistema de coleta, onde devem ser consideradas diversas alternativas. No que diz respeito à operação da estação, algumas características são descritas no próximo capítulo.

A área onde será implantada a Estação de Transbordo também poderá agrupar o Centro de Triagem e Unidade Compostagem, reduzindo assim os custos com o transporte dos materiais recicláveis até o galpão de triagem de cooperativas ou para a Unidade Compostagem, reduzindo o custo com transporte, minimizando os gastos com a frota, prolongando a vida útil do aterro e gerando emprego e renda.

Como o município de Valinhos já possui um projeto de uma unidade de triagem para ser implantada dentro da área do antigo aterro sanitário do município sugere-se que a estação de transbordo seja implantada nesse mesmo local, pois além da localização do antigo aterro sanitário se encontrar relativamente próximo à massa geradora de resíduos, esta opção também facilitaria a obtenção de licenças ambientais (Licença Prévia Licença de instalação e Licença operação) necessárias para este tipo de empreendimento.

Outra vantagem é que o local já possui estruturas de controle de entrada com balança além de estrutura rodoviária que facilita o acesso pela Rod. Dos Agricultores e escoamento dos resíduos pelas carretas pela Rod. Dom Pedro I. (SP-065). A distância a ser percorrida a partir do antigo aterro sanitário até o aterro da Estre é de aproximadamente 40 Km

#### *8.27.3.1 TIPOS DE ESTAÇÕES DE TRANSBORDO / TRANSFERÊNCIA*

A seguir serão apresentados alguns tipos de estações de transbordo que podem elucidar e servir como embasamento para futura escolha do modelo por parte da prefeitura de Valinhos. Entre as formas de transbordo que são encontradas nos municípios brasileiros destacam-se duas adotadas com frequência pelos gestores públicos, e potenciais para serem instaladas em Valinhos, são elas: estação com transbordo direto e estações com armazenamento.

As estações com transbordo direto contam com um desnível entre os pavimentos, para que os caminhões de coleta, posicionados em uma cota mais elevada, façam a descarga do lixo do caminhão de coleta diretamente no veículo de transferência (Figura 8.67). Por não contarem com local para armazenamento de lixo, estas estações necessitam de uma maior frota de veículos de transferência para assegurar que os caminhões de coleta não fiquem retidos nas estações aguardando para efetuar a descarga dos resíduos, essa



configuração são utilizadas quando a quantidade de resíduos produzida ultrapassa 1000.



Figura 8.67 – Exemplo de Estações de Transbordo.

Já as estações com armazenamento são utilizadas quando as circunstâncias favorecem o armazenamento temporário dos resíduos. Na maioria das cidades os roteiros de coleta de lixo domiciliar são sempre iniciados em um mesmo horário, sendo provável que os veículos terminem seus roteiros e cheguem à estação de transbordo em uma mesma faixa de horário. A chegada simultânea de veículos torna imprescindível que a estação de transbordo conte com um local para o armazenamento dos resíduos para absorver os chamados "picos" de descarregamento.

O local de armazenamento, além de absorver estes "picos", torna possível a operação do sistema com um menor número de veículos/equipamentos. Entre os modelos de estações de transbordo com armazenamento mais empregados destacam-se:

**Estações com compactação:** essas estações têm como principal objetivo obter o aumento da massa específica dos resíduos visando à redução das despesas com transporte. O modelo mais tradicional conta com silo de armazenamento e desnível entre os pavimentos de carga e descarga. Um sistema hidráulico instalado no silo compacta os resíduos no interior dos veículos de transferência, mantendo a mesma taxa de compactação que os resíduos possuíam no interior dos coletores. Outro modelo é através da utilização de

caixas estacionárias compactadoras *roll-on roll-off*.



**Figura 8.68 - Compactação dos Resíduos com Braço mecânico e Caixa estacionárias compactadora**

**Estações sem compactação:** À medida que os caminhões coletores vão chegando vão descarregando em caixas *roll-on roll-off* que quando cheias os caminhões transportam para o destino final. Alguns projetos utilizam silos de armazenamento para recebimento dos resíduos transportados pelos veículos de coleta. Um equipamento do tipo escavadeira hidráulica retira os resíduos dos silos e faz o carregamento dos veículos de transferência. Este modelo é muito utilizado para estações que movimentem até 1.000t/dia. Sua adoção para unidades de maior porte poderá onerar demasiadamente as obras civis.



**Figura 8.69 – Estação de transbordo com silos de armazenamento sem compactação**

Outro modelo bastante empregado são as estações com armazenamento dos resíduos em pátio. Essas estações devem contar com pátio pavimentado, cobertura e fechamento lateral, a fim de evitar a exposição dos resíduos e conferir melhor padrão estético às instalações.

O carregamento dos resíduos nos veículos de transferência pode ser feito através de escavadeiras hidráulicas ou pás carregadeiras. Este modelo propicia bastante velocidade na



descarga dos veículos de coleta e no carregamento dos veículos de transferência, podendo ser empregado para estações de pequeno e grande porte.

Em uma estação de transbordo, além da estrutura destinada ao transbordo dos veículos outras estruturas são necessárias, como escritório, balança, banheiros. Recomenda-se também a instalação de uma unidade de lavação dos veículos e uma unidade de Educação Ambiental.

### 8.27.3.2 VIATURAS E EQUIPAMENTOS PARA ESTAÇÕES DE TRANSBORDO

Os veículos utilizados para transporte de resíduos da estação de transbordo até o destino final são geralmente carretas (Figura 8.70), com ou sem compactação, e podem ser utilizadas caixas do tipo *roll-on/roll-off*, intercambiáveis por meio de veículos dotados de guindastes, com capacidade de 45 m<sup>3</sup> ou 70 m<sup>3</sup>.

Os veículos equipados com este sistema hidráulico são destinados a transportar caçambas com capacidade entre 10 a 40 m<sup>3</sup> por caçamba, estando os resíduos compactados ou não. Com esse sistema obtém-se maior versatilidade operacional, com a disposição de mais de uma caçamba na estação de transbordo de resíduos, proporcionando redução de espaço.

O enchimento das carretas pode ser feito por rampa de transbordo, escavadeira hidráulica, dependendo do modelo de estação de transbordo escolhida, e a descarga no destino final é realizada pelo movimento alternado das réguas do fundo móvel do caminhão. A operação de substituição/retirada leva cerca de 20 minutos, sendo utilizada apenas a mão de obra do motorista do veículo. Deve-se usar uma tela ou lona plástica na parte superior da caixa de carga para evitar que caiam detritos nas vias públicas .







Figura 8.70 – Exemplo Caminhão roll-on/roll-off de 70m<sup>3</sup>

A escolha dos veículos para transbordo é feita considerando-se principalmente:

- ✓ A natureza e a quantidade do lixo;
- ✓ Característica viária, tipo de pavimentação e topografia;
- ✓ Facilidade em adquirir peças de reposição;
- ✓ Custos de operação e manutenção;
- ✓ Capacitação técnica de manutenção;
- ✓ Disponibilidade financeira do município;

A prefeitura deverá decidir se o gerenciamento da estação de transbordo assim como a aquisição dos equipamentos necessários serão feitos pelo próprio município, ou se será licitado com empresas que possam realizar esse tipo de serviço.

### 8.27.3.3 VIABILIDADE ESTAÇÃO DE TRANSBORDO

Segundo (IPT 2000), o principal aspecto que afeta a coleta e o transporte é a massa específica do lixo, associado às restrições de capacidade volumétrica dos veículos e contentores. Estudos repetidos pelo IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas) em várias cidades desde meados dos anos 90 chegaram a valores médios da densidade do lixo em três fases distintas do processo de manejo. As fases do manejo são as de quando os resíduos são acondicionados nos coletores, quando coletados por caminhões compactadores e quando transferidos para carretas em estações de transbordo, como mostra a Tabela 8.23 abaixo:

<b>Densidade RSU</b>		
RSU Solto	0,25 - 0,3	t/m <sup>3</sup>
Caminhão compactador	0,6	t/m <sup>3</sup>
Carreta s/ compactação	0,4	t/m <sup>3</sup>

Fonte: IPT

Sabe-se que o peso específico médio do lixo bruto solto é de 250 - 300 kg/m<sup>3</sup>. Digamos que o município de Valinhos produza aproximadamente 3.000 t/mês de lixo,



logo:

$$V = \frac{p}{\gamma}$$

Onde: V - Volume de lixo gerado (m<sup>3</sup>/mês);  
p - peso de lixo gerado (t/mês);  
γ - peso específico aparente (t/ m<sup>3</sup>)

Os volumes mensais de lixo nas diferentes etapas do manejo são de:

RSU	Volume
Solto	10.000 - 12.000 m <sup>3</sup> /mês
Caminhão compactador	5.000 m <sup>3</sup> /mês
Carreta s/ compactação	7.500 m <sup>3</sup> /mês

Os veículos coletores compactadores de lixo utilizados pela empresa Corpus em Valinhos têm capacidade de 15 m<sup>3</sup>. Como relatado no diagnóstico, esses caminhões coletores quando alcançam a capacidade máxima se deslocam até o aterro da ESTRE para descarregar. A partir desses dados de densidade e capacidade dos veículos é possível calcular a quilometragem que se pode economizar com a implantação de uma estação de transbordo em Valinhos.

Partindo do ponto de que as coletas são realizadas seis vezes por semana, temos 26 dias por mês. Supondo que a estação de transbordo seja implantada na área do antigo aterro sanitário, o trajeto até a disposição final no aterro da ESTRE em Paulínia após o transbordo é de aproximadamente 40 km, ou seja, ida e volta somam-se aproximadamente 80 km de percurso.

Capacidade Caminhão	Viagens		Viagens		Economia	
	nº	por dia	nº	por mês	≠ dia	≠ mês
Coleta 15 m <sup>3</sup>	13	1.040 Km	338	27.040 Km	-	-
Carreta 40 m <sup>3</sup>	8	640 Km	208	16.640 Km	400 Km	10.400 Km
Carreta 75 m <sup>3</sup>	4	320 Km	104	8.320 Km	720 Km	18.720 Km

A implantação de uma estação de transbordo proposta para o município de Valinhos resulta em significativa redução na quilometragem percorrida atualmente pelos caminhões coletores até o destino final. Caso se utilizem carretas com capacidade de 40 m<sup>3</sup> tem uma economia de 10.400 km/mês (38,46%), usando carretas com capacidade de 75m<sup>3</sup> economiza-se 18.720 km/mês (69,23%).

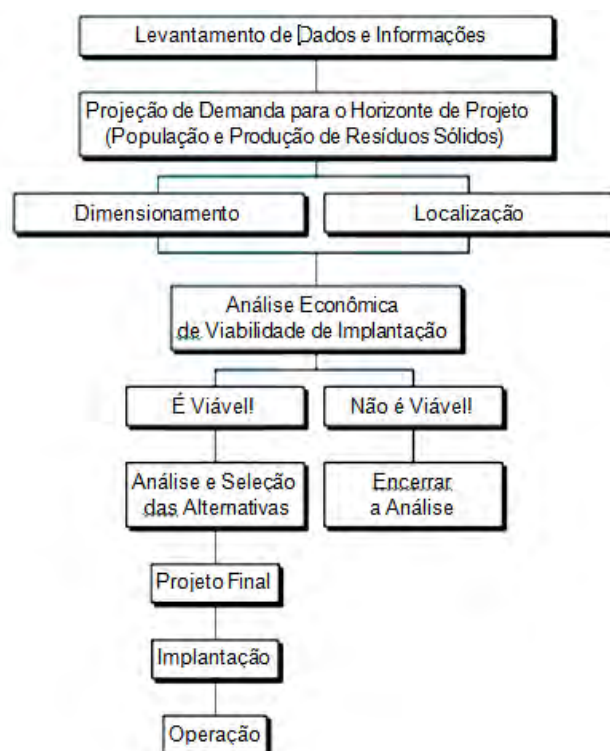
Embora o investimento inicial de aquisição de equipamentos e infra-estrutura para





instalação da estação de transbordo seja alto, este custo possivelmente teria retorno ao longo dos anos com a economia gerada no transporte associado à coleta (menor distância) e no transporte ao aterro sanitário.

Aqui, propõem-se procedimentos a serem seguidos na etapa de planejamento, visando a auxiliar na escolha racional de estações de transferência de resíduos sólidos. A Figura 2 traz as etapas da análise de planejamento para uma estação de transferência de resíduos sólidos domiciliares.



**Figura 8.71 - Etapas da análise de planejamento para uma estação de transferência de resíduos sólidos**

É fundamental conhecer não somente a quantidade diária média de resíduos que passarão na estação de transbordo é necessário conhecer quantidade de pico a ser recebida pela estação, como também a quantidade horária de pico. A estação tem de ser capaz de transferir ou armazenar os resíduos que chegam no horário de pico. No entanto, projetar uma estação para esse volume de pico pode se tornar muito caro.

É importante salientar que uma estação de transbordo terá um aproveitamento total do investimento realizado, se render o máximo de sua capacidade, ou seja, se seus equipamentos funcionarem na máxima capacidade efetiva.

Após todo esse processo descrito anteriormente, dever-se-á elaborar o projeto final e executar as etapas de implantação e operação das unidades de transferência determinadas pela análise realizada.



#### 8.27.4 UNIDADE DE TRIAGEM DE MATERIAIS RECICLÁVEIS – UT (GALPÃO)

As Unidades de Triagem são geralmente caracterizada por uma área que varia entre 300 e 1.200 m<sup>3</sup>, equipada e dotada de infraestrutura para a triagem, enfardamento e comercialização de materiais recicláveis provenientes da coleta seletiva.

A Unidade de Triagem pode ser constituída de mesa de triagem, onde o trabalho será realizado em uma superfície estática e o material deverá ser disposto constantemente. Em entrevistas feitas com triadores esta forma possibilita maior emprego de mão-de-obra e produz menos rejeitos. Outra forma é através da utilização de esteira de triagem onde o material será encaminhado aos triadores por esteiras, como o próprio nome representa.

**Tabela 8.24 – Dados comparativos entre formas de triagem para tomada de decisão.**

<b>Itens</b>	<b>Silos e mesas de triagem</b>	<b>Esteira de triagem</b>
Custo da construção	Equivalentes	
Custo de equipamentos e instalação	Não há	Aprox. R\$ 30.000,00 (12m de comprimento)
Custo de manutenção	Não há	Aprox. R\$ 1.100,00 / mês (quebra interrompe triagem)
Número de pessoas na triagem	Maior	Menor
Rejeitos	0,05	25 a 30%
Ritmo	Cada pessoa trabalha no seu ritmo (necessária coordenação efetiva)	Esteira impõe ritmo que exclui mais lentos e idosos
Capacidade de armazenamento	Maior	Menor

Fonte: Ministério das Cidades, 2011.

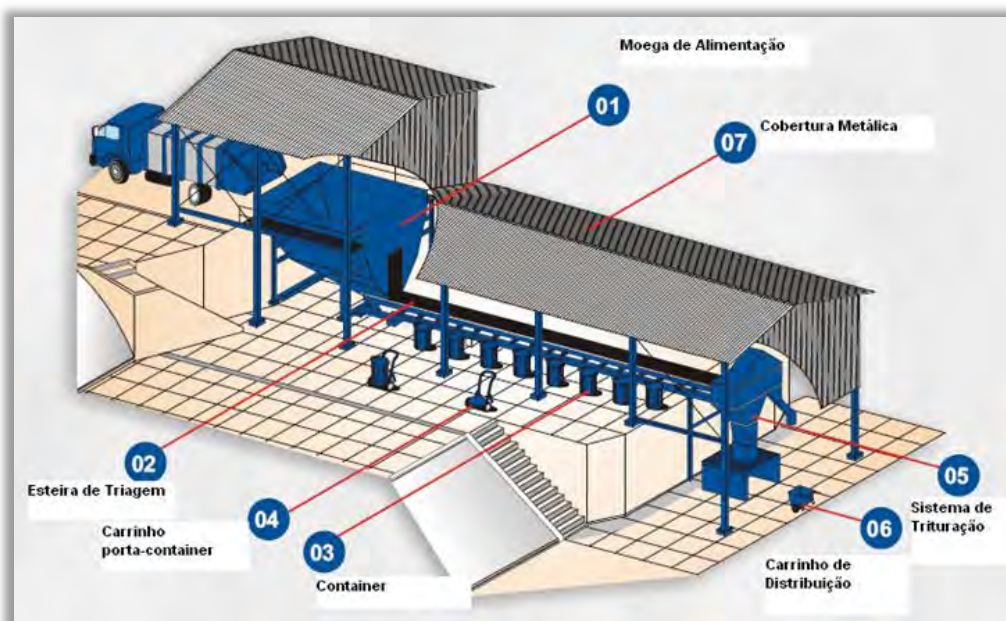


Figura 8.72 - Modelo UT com esteira de triagem

A decisão do município de Valinhos, pela implantação de uma Unidade de Triagem deverá levar em conta os seguintes fatores:

- ✓ Existência de mercado consumidor para pelo menos três tipos de produtos recicláveis;
- ✓ Existência de um serviço de coleta com razoável eficiência e regularidade;
- ✓ Disponibilidade de área pelo município suficiente para abrigar a instalação;
- ✓ Aterro que receberá os rejeitos do processo e o lixo bruto durante eventuais paralisações da unidade;
- ✓ Disponibilidade de recursos para fazer frente aos investimentos iniciais, ou então de grupos privados interessados em arcar com os investimentos e operação da usina em regime de concessão;
- ✓ Disponibilidade, na municipalidade, de pessoal com nível técnico suficiente para selecionar a tecnologia a ser adotada, fiscalizar a implantação da unidade e finalmente operar, fazer a manutenção e controlar a operação dos equipamentos utilizados.

Se as condições anteriores forem atendidas, deverão ser levantados os seguintes dados:

- ✓ Quantidade do lixo coletado e seu percentual em relação à estimativa do lixo total gerado;
- ✓ Determinação geográfica dos principais centros geradores de resíduos recicláveis



e pontos de entrega voluntária de materiais recicláveis;

- ✓ Análise gravimétrica dos componentes dos resíduos recicláveis;
- ✓ Análise do teor de umidade do lixo;
- ✓ Análise físico-química (caso o Município tenha condição de realizá-la).

Todos estes dados darão fundamentação para a escolha da área de triagem necessária, equipamentos que devem ser empregados, número de funcionários a contratar, quantidade de material a ser triado, entre outros dados.

#### 8.27.4.1 ESTUDO DE MERCADO

O objetivo deste estudo é identificar previamente o mercado existente e potencial para os diversos subprodutos a serem gerados pela Unidade de Triagem. Indica-se o levantamento destes dados para verificar o real benefício econômico tanto para a prefeitura quanto para os funcionários das unidades.

Para tanto deverão ser definidos os materiais a serem triados, que normalmente são os seguintes:

- ✓ Papel e papelão;
- ✓ Plástico duro (PVC, polietileno de alta densidade, PET);
- ✓ Plástico filme (polietileno de baixa densidade);
- ✓ Garrafas inteiras;
- ✓ Vidro claro e misto
- ✓ Metal ferroso (latas, chaparia, etc.);
- ✓ Metal não-ferroso (alumínio, cobre, chumbo, etc.);

Deve-se também estimar a produção de cada um desses materiais para que o eventual comprador avalie com segurança seu interesse pelo produto e possa fixar um preço de compra.

#### 8.27.4.2 SELEÇÃO DE ÁREA PARA INSTALAÇÃO - UT

A área ideal para se instalar a unidade deverá atender aos seguintes aspectos:

- ✓ Ser suficiente para abrigar o setor de recuperação de materiais, a estação de compostagem.
- ✓ Possibilitar um rápido e fácil acesso aos veículos coletores;



- ✓ Ser provido de água, energia e comunicação;
- ✓ Estar próxima dos centros consumidores de produtos reciclados e de adubos orgânicos ou, então, nas cercanias de estradas que possam escoá-los;
- ✓ Estar situada em local que não incomode a população vizinha.

Como citado anteriormente, geralmente tem-se adotadas áreas que variam entre 300 e 1.200 m<sup>2</sup> de acordo com a necessidade de trabalho. Estas metragens irão influenciar diretamente no valor orçado para a instalação de uma unidade de triagem, assunto discutido no item 8.27.4.

#### 8.27.4.3 CUSTO DE INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO - UT

O funcionamento ideal da unidade de triagem leva em consideração uma série de fatores que influenciam diretamente no custo total para tornar viável a reciclagem.

Os valores que justificam os gastos de instalação e operação para funcionamento do serviço desde a coleta até a venda dos materiais segregados estão apresentados na Tabela 8.25. Percebe-se na mesma Tabela a necessidade de equipamentos respectiva a cada área adotada.

**Tabela 8.25 – Custos e Infraestrutura das Unidades de Triagem**

Custos Estimados			
Itens	Galpão		
	Pequeno	Médio	Grande
Obras civis	-	-	-
Equipamentos	R\$ 23.100,00	R\$ 32.100,00	R\$ 52.700,00
Contrapartida	-	-	-

Área estimada e conjunto de equipamentos previstos			
Itens	Galpão		
	Pequeno	Médio	Grande
Área edificada (m <sup>2</sup> )	300	600	1200
Equipamentos	1 Prensa	1 Prensa	2 Prensas
	1 Balança	1 Balança	1 Balança
	1 Carrinho	1 Carrinho	2 Carrinhos
		1 Empilhadeira	1 Empilhadeira

Fonte: Ministério das Cidades, 2011.

É possível também, através da Tabela 8.26, verificar os gastos possíveis respectivos a cada setor de operação e instalação das Unidades de Triagem.

**Tabela 8.26 – Estimativa da distribuição de custos sobre a operação das unidades de triagem**

Itens de Custo	Galpão		
	Pequeno	Médio	Grande
Locação	0,36%	0,36%	0,34%
Limpeza do terreno e movimento de terra	1,94%	1,98%	3,11%
Cercamento	3,11%	4,27%	2,77%
Portão	1,25%	0,93%	0,52%
Guarita	0,00%	1,07%	0,00%
Edificação de apoio	13,89%	20,16%	16,61%
Galpão de coleta seletiva	38,52%	44,65%	42,06%
Distribuição de energia e de telefonia	1,57%	0,68%	2,40%
Distribuição de água	0,69%	0,50%	0,96%
Esgoto sanitário	1,44%	0,72%	1,20%
Drenagem de águas pluviais	1,90%	1,32%	2,69%
Proteção e descargas atmosféricas	0,61%	0,61%	0,70%
Prevenção e combate a incêndios	2,47%	1,77%	4,73%
Instalações de uso de água de chuva	15,61%	8,92%	8,62%
Instalações de aquecimento solar	12,49%	7,85%	7,58%
Tratamento paisagístico	2,80%	3,85%	2,49%
Totem	0,62%	0,36%	0,34%
Outros	0,73%	0,00%	2,88%
Total	100%	100%	100%

Fonte: Ministério das Cidades, 2011.

#### 8.27.4.4 RECOMENDAÇÕES - UT

Através de informações e estudos obtidos pelo Ministério das Cidades, recomenda-se que a estrutura básica das Unidades de Triagem no município de Valinhos siga as disposições apresentadas no ANEXO 9.

De um modo geral a unidade indicada deverá contar com áreas de estoque do material de entrada, mesas de triagem, baias de armazenamento temporário, área para prensagem, depósito e estoque dos fardos. Sugere-se a disposição da frente de trabalho em mesa linear como mostra a Figura 8.73, nesta opção deverá ser considerado um espaçamento de 1,50 m entre cada funcionário, um vão de 1,00 m de largura para o transporte do material triado, entre outras medidas detalhadas na própria Figura.



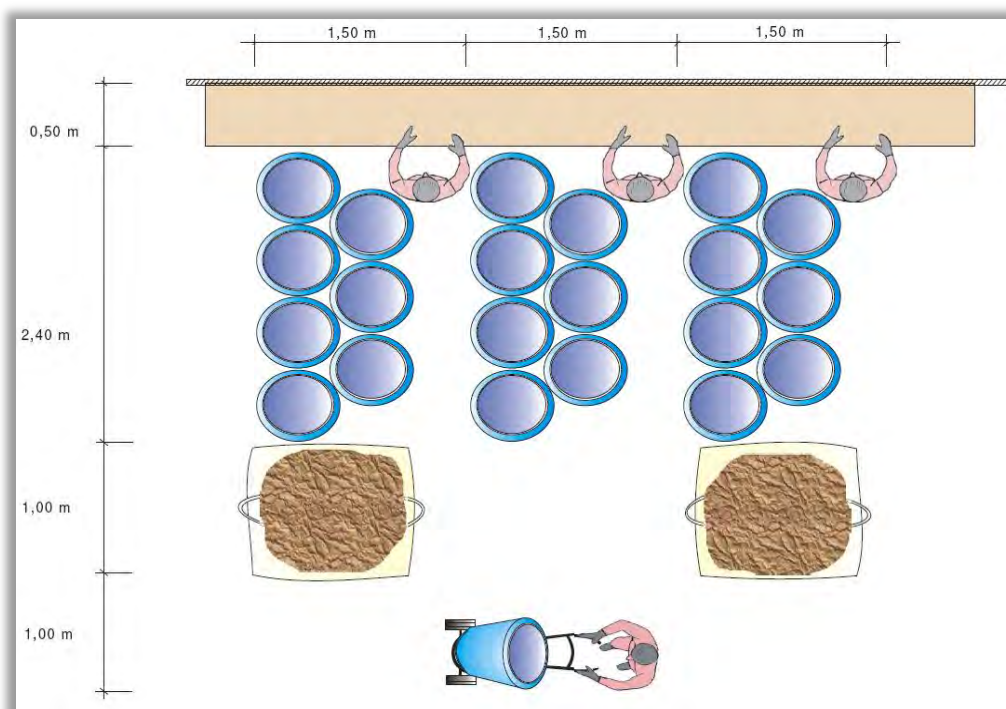


Figura 8.73 – Recomendações para a frente de trabalho (Fonte: Ministério das Cidades, 2011)

Destaca-se o uso de tambores para materiais constantes e o uso de sacos para materiais com menor frequência de triagem.

No que diz respeito à infraestrutura instalada na unidade de triagem, observam-se os seguintes itens:

- ✓ Silo de recepção ou área de estoque do material de entrada: prever o volume para vários dias de coleta, de acordo com os dados de coleta seletiva;
- ✓ Baias: prever número suficiente para armazenamento dos materiais triados;
- ✓ Estoque de expedição ou estoque dos fardos: prever capacidade para estocagem de produção semanal, viabilizando expedição de cargas fechadas; e,
- ✓ Estocagem de resíduos pesados (metal e vidro): prever espaços específicos, como estantes para garrafas, próximos à expedição.

Para a estrutura geral da unidade, preferencialmente adotam-se elementos de concreto pré-fabricados, ou metálicos, como mostra a Figura 8.74, e indica-se também a possibilidade de uso de mezanino. Destaca-se a necessidade de ventilação superior e a exploração do uso de superfícies brancas para redução da iluminação artificial.



**Figura 8.74 – Estrutura pré-fabricada de concreto**

#### 8.2.7.5 UNIDADE DE COMPOSTAGEM – UC

Os resíduos orgânicos representam em média 50% dos resíduos gerados no Brasil, no município de Valinhos esse número não deve ser diferente. Esse dado reflete o potencial de aproveitamento da matéria orgânica através do processo de compostagem, eliminando praticamente a metade do problema dos RSU. A compostagem surge assim como uma solução óbvia, reduzindo sobremaneira quantidade de resíduos enviados ao aterro.

A compostagem é o processo de transformação da matéria orgânica dando origem ao composto orgânico. Essa transformação é feita através da decomposição da matéria orgânica por microrganismos, em condições adequadas de temperatura, aeração e umidade. O resultado desse processo é o composto orgânico. Uma tonelada (1.000 Kg) de lixo doméstico rende cerca de 500 Kg de composto orgânico.

A implantação de uma usina de compostagem em Valinhos é interessante para o município, pois é uma forma de transformar os resíduos orgânicos presentes no lixo em composto rico em nutrientes. A usina deverá contar com uma unidade de triagem de materiais orgânicos na entrada para separação dos sacos e de materiais dispostos de maneira errônea juntamente com os orgânicos.

O composto obtido ao final do processo de compostagem poderá ser utilizado para recuperação de solos desgastados, reflorestamentos, controle de erosões, fertilizante do solo, visto que o município tem boa parte de sua economia baseada na agricultura, além de que o produto final gerado após o processo de compostagem possuir valor de mercado e poder ser comercializado.



Além dos benefícios anteriormente citados, existe também a possibilidade de utilização de outros tipos de resíduos na mistura para compostagem, como exemplo temos a utilização de lodo de esgoto, resíduos industriais ou públicos com elevada proporção de matéria orgânica como, matadouros, fábricas, serrarias, etc.

O maior benefício que o município pode ter com a implantação da unidade de compostagem é a redução do volume dos resíduos orgânicos transportados e depositados no aterro sanitário da ESTRE, e diminuição dos gastos atrelados à este serviço.

A decisão pela implantação de uma unidade de compostagem deve levar em conta os seguintes fatores:

- ✓ Existência de mercado consumidor num raio de no máximo 200 km para absorção do composto orgânico;
- ✓ Existência de um serviço de coleta com razoável eficiência e regularidade;
- ✓ Disponibilidade de área pelo município suficiente para abrigar o local onde se processará a compostagem;
- ✓ Aterro que receberá os rejeitos do processo e o resíduo bruto durante eventuais paralisações da unidade de compostagem;
- ✓ Disponibilidade de recursos para fazer frente aos investimentos iniciais, ou então de grupos privados interessados em arcar com os investimentos e operação da usina de compostagem em regime de concessão;
- ✓ Disponibilidade, na municipalidade, de pessoal com nível técnico suficiente para selecionar a tecnologia a ser adotada, fiscalizar a implantação da unidade e finalmente operar de acordo com a tecnologia escolhida.

Se as condições anteriores forem atendidas, deverão ser levantados os seguintes dados:

- ✓ Quantidade dos resíduos orgânicos coletados
- ✓ Determinação geográfica dos principais geradores de resíduos orgânicos;
- ✓ Análise gravimétrica dos componentes dos resíduos orgânicos coletados e seu percentual em relação à estimativa do lixo coletado;
- ✓ Análise das características físico-química dos resíduos orgânicos coletados.

Sugere-se que a unidade de compostagem comece com um projeto piloto, para estudo da melhor mistura para produção de um composto de qualidade e características finais do composto. Gradualmente deverá ser feita a transição no processo de



compostagem do método natural para o método de compostagem acelerada, aumentando a capacidade de produção da unidade de compostagem.

É fundamental que se tenha um acompanhamento de um especialista no processo de compostagem. Para o processo de compostagem ser bem-sucedido é necessário que sejam controlados os parâmetros físico-químicos como: temperatura, aeração, umidade, pH, relação C/N (carbono/nitrogênio), para os microrganismos encontrarem condições ideais ao seu desenvolvimento, gerando dessa forma um composto de qualidade, que não cause problemas com odores, facilitando a instalação da unidade de compostagem próxima ao centro produtor diminuindo os custos com o transporte.

Nem toda a matéria orgânica pode ser compostada e virar fertilizante. O tratamento biológico dos resíduos necessita de matéria orgânica de qualidade, para que ao final do processo também seja gerado um composto de qualidade. O uso indistinto de qualquer material orgânico, ou de resíduos orgânicos sem uma eficiente separação prévia, resultará em um composto de baixa qualidade, sem nenhuma utilidade, o que não é o desejável.

#### 8.27.5.1 SISTEMAS DE COMPOSTAGEM

Os sistemas de compostagem variam particularmente de artesanais, até sistemas complexos, onde os fatores interferentes são monitorados e controlados com relativa precisão. Os sistemas de compostagem agrupam-se em três categorias:

**Sistemas de leiras revolvidas:** a mistura de resíduos é disposta em leiras ou pilhas, sendo a aeração fornecida pelo revolvimento dos materiais e pela convecção do ar na massa do composto indicado para locais onde a geração de resíduos sólidos orgânicos não é tão expressiva;



Figura 8.75 - Revolvimento Manual e Mecânico de leiras

**Sistema de leiras estáticas aeradas:** a mistura é colocada sobre tubulação perfurada que injeta ou aspira o ar na massa do composto. Neste caso não há revolvimento

mecânico das leiras ou pilhas, ela permanece estática até o final da fase de bioestabilização;



Figura 8.76 - Leiras Aeradas

**Sistemas fechados ou reatores biológicos:** os materiais são colocados dentro de sistemas fechados, que permitem o controle de todos os parâmetros do processo de compostagem. O sistema é mecanizado e usualmente indicado para localidades onde há geração de grandes volumes de matéria orgânica, que necessitam de maior celeridade no processo de compostagem.

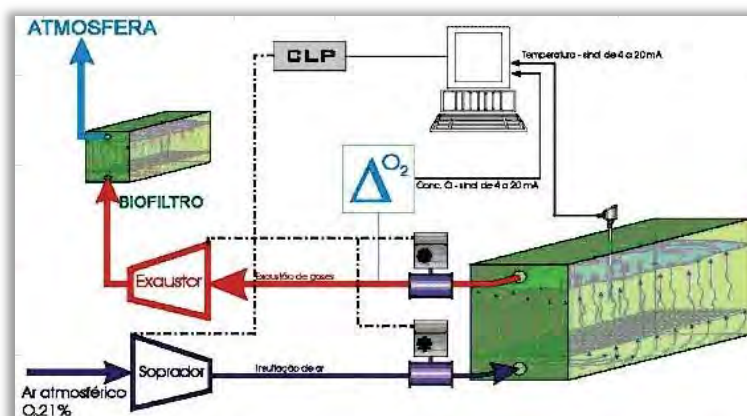


Figura 8.77 - Reator Biológico

A compostagem em reator é mais dependente de equipamentos mecânicos do que os sistemas de leiras revolvidas ou leiras estáticas aeradas, sendo que, seu a sofisticação tecnológica é variável de acordo com o fabricante dos reatores e da escala da usina de compostagem. De modo geral os vários tipos de reator se enquadram em três grandes categorias:

- a) Reatores de fluxo vertical
- b) Reatores de fluxo horizontal
- c) Reatores de batelada

Cabe ao município realizar estudos mais aprofundados para saber qual sistema de





compostagem será adotado para o município.



Figura 8.78 - Exemplo de Unidade Compostagem de Pequeno porte



Figura 8.79 - Exemplo de Unidade Compostagem de Médio porte



Figura 8.80 - Exemplo de Unidade Compostagem de Grande porte

#### 8.27.6 CENTRAL DE BENEFICIAMENTO DE RCC

Uma vez desenvolvida a conscientização para redução da geração de resíduos, neste caso da construção civil, a reciclagem destes materiais seria então o próximo passo a ser dado. Neste âmbito da reciclagem, a instalação de uma central de beneficiamento de resíduos da construção civil encaixa-se como uma possível medida para reinserção destes materiais na cadeia produtiva.

Além do ônus social da disposição incorreta destes resíduos no ambiente, tal qual o assoreamento de rios e córregos, entupimento de galerias e outros, a Lei 12.305/2010 dispõe que todos os municípios brasileiros não deverão mais encaminhar resíduos



recicláveis para aterros sanitários até 2014, sob esta ótica, a implantação de uma usina de beneficiamento se mostra mais uma vez uma alternativa interessante na solução dos passivos ambientais criados pelos RCC.

A instalação de uma central de beneficiamento dos resíduos de construção civil gera a necessidade da elaboração de um sistema de coleta e transporte que seja eficiente, minimizando a deposição clandestina devido à falta de locais para tal, e, também favorecendo o encaminhamento dos resíduos para a central de beneficiamento. Após a coleta e transporte, os resíduos devem de dispostos na Área de Transbordo e Triagem (ATT) passam ainda por processos de separação (triagem), britagem e peneiramento, trituração de madeira e estocagem para a posterior utilização.



**Figura 8.81 - Central de Beneficiamento de RCC**

O local a ser instalada a central de beneficiamento dos RCC é um ponto que deve ser muito bem analisado, uma vez que a boa localização da central é fator vital para que o programa de reciclagem dos RCC seja bem sucedido. Seria interessante que a central de beneficiamento situe-se próxima às fontes geradoras e dos locais de uso futuro do material já beneficiado. Áreas centrais ou predominantemente residenciais podem não ser uma boa opção para instalação da central, uma vez que o tráfego circunvizinho poderia ficar sobrecarregado, assim como os ruídos que poderiam incomodar a vizinhança.

No estudo de viabilidade financeira sobre a implantação de programas de reciclagem de resíduos provenientes da construção civil, é necessário que sejam considerados alguns custos, como a instalação da usina de beneficiamento, a instalação dos



PEVs, o gerenciamento dos resíduos, os custos de operação e outros inerentes ao processo.

Cabe aqui citar novamente que o projeto da Prefeitura Municipal de Valinhos acerca da gestão de resíduos da construção civil, não tenha alguma referência exata da data a qual o estudo foi realizado, o projeto avaliou em R\$850.000,00 o custo necessário para a implantação da central de beneficiamento com todos os equipamentos e infraestrutura e ainda a instalação de mais 7 PEVs. Não constam neste valor os custos com a operação da central e com a compra/aluguel dos terrenos onde estariam localizados os PEVs e a central de beneficiamento.

O investimento inicial é relativamente alto, entretanto, é necessário que este seja analisado a partir de uma visão de longo prazo, visto as inúmeras vantagens que traz consigo, nos âmbitos ambiental, econômico e social. Um estudo mais aprofundado e atualizado sobre os custos de implantação e operação de uma central de reciclagem mostrariam de forma mais eficiente o quão interessante pode ser a implantação de uma central de beneficiamento de resíduos de construção civil no município de Valinhos.

A implantação de uma central de beneficiamento no município de Valinhos daria o encaminhamento ambientalmente mais adequado para os RCC do município. Ainda que o investimento inicial seja elevado, parte do material produzido na central poderia ser aproveitado pela Prefeitura (economizando na compra de agregados para pavimentação, por exemplo) e a produção excedente poderia ser vendida. Por isso a necessidade de um estudo mais aprofundado sobre a viabilidade da implantação deste empreendimento.

#### 8.27.7 USINA DE BIODIESEL

Encontrar uma alternativa de utilização de resíduos de óleo de cozinha, gordura vegetal hidrogenada oriundo de frituras, gordura animal, como para o biodiesel é uma ação de suma importância para diminuir o descarte incorreto no meio ambiente e evitar diversos impactos ambientais assim como problemas em tubulações como discutido anteriormente.

Devido a isso, se considera importante a retomada do estudo da viabilidade da implantação de uma Usina de Biodiesel a partir da transformação de óleo vegetal (matéria-prima para o biodiesel) no município de Valinhos. A escolha do tipo de usina deve ser baseada na capacidade de geração de resíduo de óleo de cozinha no município assim como a sua coleta. A proposta para implantação desta usina é mais um estímulo ao próprio programa de coleta seletiva existente no município e conscientização da população.

Sabe-se que, em 2005, a Prefeitura deu início aos estudos objetivando a



implantação de uma usina para produção de Biodiesel junto à Estação de Tratamento de Esgoto Capuava, através de convênio com empresa de iniciativa privada, no entanto não se sabe em que fase se encontra esse estudo, e comerciantes de vários segmentos e cidadãos comuns vêm questionando a necessidade de reciclar o óleo vegetal usado.

Este empreendimento caso implantado irá custar aproximadamente R\$ 300.000,00 e representará uma absorção considerável da quantidade de óleo de cozinha descartado. O Departamento de Águas e Esgoto (DAEV) entra neste contexto com o objetivo de adquirir verbas para a construção da usina, com o interesse de evitar o despejo de óleo no sistema de coleta de esgoto do município que acaba gerando problemas e prejuízos.



**Figura 8.82 – Modelo de Usina de Biodiesel produzido através da reciclagem de óleo vegetal**

A transformação do óleo de cozinha em energia renovável começa pela filtragem, que retira todo o resíduo deixado pela fritura, depois é retirada toda a água que está misturada a esse óleo. Dependendo do óleo, ele passará por uma purificação química que retirará os últimos resíduos. Esse óleo "limpo" recebe a adição de álcool e uma substância catalisadora. Posteriormente coloca-se no reator e agitado a temperaturas específicas. Como resultado da reação tem a formação do biodiesel e um residual de glicerina.

A glicerina resultante pode ser usada na fabricação de sabão ou destinada a indústrias de cosméticos. Após o processo de refino o biocombustível pode ser usado em motores capacitados para queimá-lo.

É proposto também a implantação e utilização de Mini Usina de Biodiesel que transforma o óleo de cozinha usado coletado em biocombustível no mesmo espaço físico de uma cooperativa de catadores. Dessa forma, o óleo vegetal que é coletado e enviado à cooperativa poderá então transformado em biocombustível e utilizado na própria frota de veículos da cooperativa, gerando economia.



Figura 8.83 – Mini Usina de Biodiesel a partir do óleo vegetal usado

Além dos aspectos positivos que a reciclagem de óleo de cozinha usado causa ao meio ambiente, a mini usina de produção de biodiesel pode se tornar uma fonte alternativa de renda e emprego para cooperativa de catadores do município, pois o biocombustível também poderá ser vendido. Desta maneira o biodiesel promoveria a inclusão social também em zonas urbanas.

O biodiesel produzido no município pode também pode ser utilizado na própria frota de veículos da prefeitura, como também nos caminhões da coleta seletiva e da coleta de lixo urbano. Além do biodiesel, a usina produz glicerol, substância que pode ser utilizada na fabricação de sabões, por exemplo.

Sugere-se também um consórcio com os demais municípios da região para a diminuição de custos e obtenção de matéria prima para produção de biodiesel com óleo de cozinha usado. Outra sugestão é a criação de parcerias com empresas, entidades e órgãos governamentais para a captação e reciclagem de óleo residual e criação de legislação específica que incentivem projetos socioambientais.

#### 8.27.8 USINA DE RECUPERAÇÃO DE ENERGIA – URE

Usinas de Recuperação de Energia são espaços onde é feito o tratamento térmico dos resíduos sólidos com a obtenção da energia térmica obtida através da combustão destes resíduos. Dentre estas formas de combustão, cabe aqui citar a oxidação térmica, a pirólise, a gaseificação ou processos de plasma, desde que sejam equivalentes ao tratamento por oxidação.

Um dos benefícios desta forma de tratamento é a não geração do lixiviado, líquido resultante da degradação da matéria orgânica em lixões e aterros, o qual é altamente





poluente e pode alcançar os lençóis freáticos se não for devidamente coletado e tratado. Outro benefício é a própria recuperação energética resultante da combustão dos resíduos sólidos, que outrora seriam somente aterrados, a Figura 8.84 mostra como se dá o fluxo dos resíduos domiciliares em uma URE.

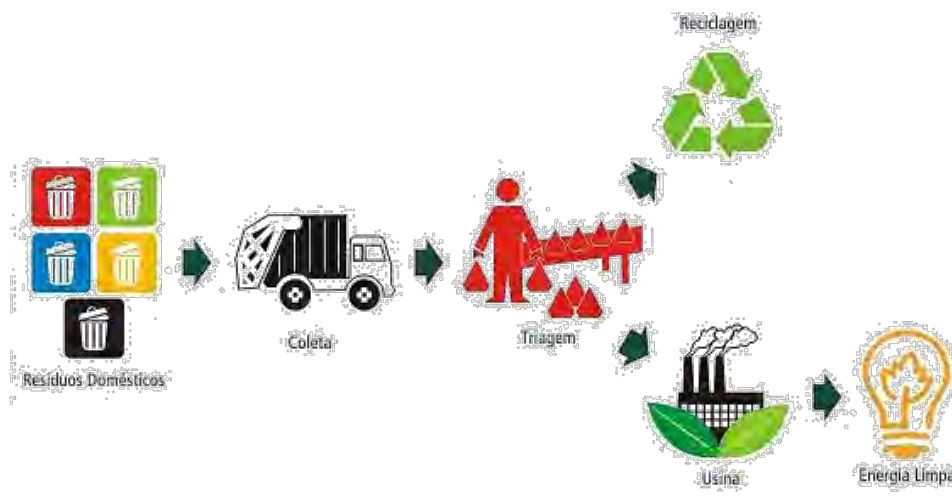


Figura 8.84 – Fluxo dos resíduos domiciliares em uma URE

Para que a usina possa operar de forma adequada é necessário que ela possua as instalações necessárias para o tratamento térmico dos resíduos, como fornos, áreas de recepção e armazenamento dos resíduos, linhas de triagem, equipamentos de controle de poluição do ar, linhas de triagem, sistemas de abastecimento de resíduos, combustível e ar, caldeiras, chaminés e equipamentos de geração de energia, entre outras instalações.

Apesar dos benefícios agregados ao tratamento térmico dos resíduos, sabe-se que eles são fontes potenciais de risco ambiental e de emissão de poluentes perigosos, e que podem constituir agressão à saúde e ao meio ambiente se não forem corretamente instalados, operados e mantidos. Portanto, é vital para o funcionamento da URE o monitoramento e registro contínuo de pelo menos dos seguintes parâmetros operacionais do processo:

- ✓ Taxa de alimentação de resíduos em cada forno;
- ✓ Temperatura próxima da parede interna ou de outro ponto representativo da câmara de combustão e da câmara de pós-combustão;
- ✓ A concentração de oxigênio no efluente gasoso no ponto representativo;
- ✓ Pressão do efluente gasoso no ponto representativo;
- ✓ Temperatura do efluente gasoso no ponto representativo;
- ✓ Teor de vapor de água do efluente gasoso no ponto representativo;



O monitoramento e registro das informações acerca dos parâmetros acima devem ser realizados a fim de que o tratamento dos resíduos possa ser feito de maneira ambientalmente adequada, não emitindo poluentes além da concentração permitida à atmosfera.

A Resolução CONAMA 316/02 dispõe sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos, e que deve ser consultada no caso de uma futura implantação deste tipo de usina no município de Valinhos.

A Resolução ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) 271/2007 – Isenta os custos de transmissão e distribuição (tarifa-fio) de empreendimentos de geração de energia a partir de RSU, com capacidade até 30MW. E a Resolução SMA 079/2009-Estabelece condições para a operação e o licenciamento de usinas de recuperação de energia.

O principal gargalo para viabilização deste tipo de empreendimento é de ordem econômica, considerando que os valores de mercado praticados para energia elétrica e para o tratamento e destinação final de resíduos (as duas principais receitas) dificultam a remuneração do investimento e a cobertura dos custos de operação e manutenção das instalações dessa natureza.

Uma avaliação mais detalhada, acerca dos custos, capacidade de tratamento e aproveitamento energético, local de instalação de usina, entre outros, deve ser feita visando à viabilidade, técnica e ambiental, ou não da implantação da usina no município. O investimento feito em parceria com outros municípios próximos à Valinhos também pode ser considerado, reduzindo sobremaneira os custos da implantação da URE.

#### 8.27.9 CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL – CEA

Criar um Centro de Educação Ambiental (CEA), cuja finalidade é incentivar o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, voltadas para a problemática dos resíduos sólidos. Trata-se de um investimento que irá receber os alunos das redes de ensino público e particular, acadêmicos universitários, empresas, associações de moradores, ONG's, como também trabalhadores em processo de capacitação e ao público em geral.

Pretende-se, com o trabalho a ser realizado no CEA, ressaltar a problemática dos resíduos sólidos e a degradação da natureza e meio ambiente; enfatizando a importância da redução, reutilização e a reciclagem de resíduos, através da coleta seletiva, mostrando seus benefícios ao meio ambiente e à comunidade e buscar despertar a consciência e sensibilização dos participantes das atividades com relação aos graves problemas





relacionados à má gestão dos resíduos sólidos.

Para a realização de suas atividades, o CEA poderá manter parcerias com escolas, universidade, empresa responsável pelo manejo dos resíduos municipais, ESTRE, DAEV,, ONGs, associações, cooperativas, Prefeitura Municipal através de suas secretarias, empresas interessadas em patrocinar a ideia e outros segmentos da sociedade.

A Implantação CEA poderá ser feita com a alocação de espaço nas instalações existentes do antigo aterro sanitário municipal. Ou seja, sua estrutura física poderá ser instalada na mesma área da futura Central de Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.

O CEA deverá conter uma infraestrutura e capacidade para receber com conforto grupos de visitantes. O CEA deverá conter no mínimo, Sala de Aula, Auditório, sanitários, mobília adequada para disposição de materiais pedagógicos de educação ambiental, configurando o espaço como CEA para resíduos sólidos.

Em relação às atividades, os visitantes poderão realizar atividades como, conhecer uma exposição permanente, assistir palestras sobre a preservação do meio ambiente, aulas educacionais sobre o funcionamento de um aterro sanitário e as instalações de todo o sistema de tratamento do lixo, conhecer seus benefícios em comparação aos lixões, participar de dinâmicas, práticas de sensibilização, oficinas de reciclagem, visitar as estruturas da Central de Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, desenvolver trabalhos de pesquisa, entre outras atividades pertinentes.

É interessante a elaboração de um calendário anual de visitação pelos alunos das escolas ao espaço, assim como a capacitação dos agentes de educação ambiental contribuirão para a criação do espaço.

O quadro de pessoal sugerido possui 01 profissional da área de Engenharia Sanitária e Ambiental para Gerência e Supervisão, e 01 monitor para auxiliar nas atividades.

#### 8.27.10 CAMPANHA DE DIVULGAÇÃO/CONSCIENTIZAÇÃO

Outro ponto fundamental para o bom funcionamento do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos é a sua divulgação para a sociedade, bem como a sua conscientização.

Inicialmente, poderia ser feita uma divulgação sobre os PEVs (Indivíduos ou simplificados, Ecopontos e Ecocentro) no que diz respeito ao seu objetivo, como deve ser feito o descarte nestes locais, o porquê fazê-lo, entre outros temas que informem a população sobre o objetivo destes espaços.



Vale ainda esclarecer aos munícipes o que é uma Central de Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos, o funcionamento e função de unidade operacional, qual o ganho para o município com esta Central, entre outros tópicos, visando sempre o esclarecimento da população.

Entretanto, é importante salientar que essas unidades operacionais não devem ser implantados tendo-se como objetivo o lucro financeiro advindo da venda dos materiais recicláveis e do composto orgânico, sob pena de se incorrer em grave erro. Em geral, o que se pode obter é a auto-sustentação e economia financeira. Quando bem operados, esses sistemas apresentam consideráveis benefícios no que diz respeito à proteção do meio ambiente e da saúde pública, refletindo assim em melhoria da qualidade de vida da população.

Um bom esclarecimento e uma boa divulgação tendem a criar uma sensibilização nos munícipes, para que possam participar do início de todo o processo, colaborando com o correto encaminhamento dos seus resíduos sólidos gerados.

#### 8.27.11 AÇÕES – UNIDADES OPERACIONAIS

- ✓ Adoção de soluções consorciadas ou a partir de gestão compartilhada, a fim de viabilizar as alternativas para o gerenciamento ambientalmente correto dos resíduos sólidos;
- ✓ Implantação de *projetos-pilotos* para facilitar a proposição e elaboração de projetos condizentes com a realidade do município. Projetos prontos facilitam a obtenção dos fundos financeiros existentes.
- ✓ Estabelecimento de locais para instalação de PEVs individuais e Ecopontos exclusivos aos materiais seletivos, dispostos com maior proporção em pontos estratégicos de Valinhos;
- ✓ Implantação de Ecocentros recebedores de resíduos da construção civil, volumosos, podas e seletivos em pontos estratégicos do município;
- ✓ Implantação de Estação de Transbordo, realizar estudo técnico para escolha do tipo de estação de transbordo a ser adotada de modo diminuir o custo com o transporte dos RSU;
- ✓ Implantação de Unidade de Compostagem dotada infraestrutura para recebimento e reciclagem de resíduos orgânicos provenientes da coleta de resíduos orgânicos domiciliares, de restaurantes, de feiras, dos resíduos vegetais dos serviços de



capina roçada e poda, transformando-os em composto orgânico utilizado como fertilizante do solo para uso público e comercialização;

- ✓ Implantação de uma Unidade de Triagem sob a coordenação de cooperativas de reciclagem, condizentes com a produção diária de materiais seletivos coletados em Valinhos;
- ✓ Implantação de uma Central de Beneficiamento de resíduos de construção civil visando o reaproveitamento dos RCC;
- ✓ Consultar a viabilidade técnica e ambiental acerca da implantação de uma Usina de Recuperação Energética no município, bem como a parceria com municípios vizinhos para gestão compartilhada desse tipo de empreendimento.
- ✓ Implantação de uma Usina de biodiesel ou aquisição de mini usina de biodiesel produzido pela reciclagem do óleo vegetal usado coletado, como também a aquisição de mini usina de biodiesel para as cooperativas de catadores implantadas no município.
- ✓ Implantar um Centro de educação ambiental - CEA, voltadas para a problemática dos resíduos sólidos;
- ✓ Realizar estudo econômico financeiro para eleger quais unidades e o modelo escolhido das unidades operacionais que serão implantadas no município, de forma que sejam economicamente viáveis tanto na implantação como na operação das mesmas;
- ✓ Estudar e identificar a viabilidade de as áreas para implantação das unidades operacionais destinadas ao gerenciamento de resíduos sólidos gerados no município;
- ✓ Ampliação progressiva da infraestrutura, de modo a otimizar os recursos disponíveis conferindo prioridade à obras para o atendimento de demandas mais urgentes e para a viabilização dos benefícios esperados pelo Plano;
- ✓ Campanhas de divulgação e conscientização da população;
- ✓ Obter licenciamento ambiental de todas as unidades operacionais a serem implantadas como também de atividades passíveis de licenciamento.

## 8.28 PROGRAMAS

A Agenda 21 trata, em seu capítulo 21, do ‘manejo ambientalmente saudável dos resíduos sólidos e questões relacionadas com os esgotos’ e propõe, no item 21.4, a



utilização de um manejo integrado nas questões relacionadas aos resíduos, conforme segue:

*“O manejo ambientalmente saudável dos resíduos deve ir além do simples depósito ou aproveitamento por métodos seguros dos resíduos gerados, buscando resolver a causa fundamental do problema e procurando mudar os padrões não sustentáveis de produção e consumo. Isso implica na utilização do conceito de manejo integrado do ciclo vital, o qual apresenta oportunidade única de conciliar o desenvolvimento com a proteção do meio ambiente.”*

Em seu item 21.5, aponta-se a necessidade de ações e formulação de objetivos centrando-se em quatro principais áreas de programas relacionados com os resíduos, a saber:

- a) redução ao mínimo dos resíduos;
- b) aumento ao máximo da reutilização e reciclagem ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- c) promoção do depósito e tratamento ambientalmente saudáveis dos resíduos;
- d) ampliação do alcance dos serviços que se ocupam dos resíduos.

O item 21.6, alerta para as quatro áreas de programas estarem correlacionadas e se apoiando mutuamente, devendo estar integradas a fim de constituir uma estrutura ampla e ambientalmente saudável para o manejo dos resíduos sólidos municipais. A combinação de atividades e a importância que se dá a cada uma dessas quatro áreas variarão segundo as condições sócio econômicas e físicas locais, as taxas de produção de resíduos e a composição destes.

Neste contexto, serão abordadas algumas diretrizes para que a Prefeitura Municipal de Valinhos desenvolva programas e projetos inovadores, reunindo tecnologia em prol da melhoria da qualidade ambiental a fim de construir um padrão sustentável de consumo no município, bem como a eficiência do sistema e a satisfação da população. Lembrando que devem ser priorizados nos programas a seguinte ordem:

- ✓ Não geração
- ✓ Redução
- ✓ Reutilização
- ✓ Reciclagem

A não geração de resíduos deve ser o principal objetivo da realização dos



programas, todos devem buscar uma futura não geração de resíduos sólidos e buscar um padrão sustentável de produção e consumo, aplicando-se medidas de redução, reutilização ou reciclagem, por exemplo.

A implantação desses programas são medidas interessantes a serem elaboradas para o município de Valinhos. Esses programas se constituem em uma opção política e não simplesmente técnica para o município. É importante frisar ainda, que todos os setores da sociedade devem participar em todas as áreas dos programas.

### 8.28.1 NÃO GERAÇÃO

O crescimento da geração de resíduos sólidos urbanos em uma taxa superior ao crescimento populacional faz com que, nos grandes centros urbanos, milhares de toneladas de resíduos sejam despejadas diariamente nos lixões ou em aterros sanitários, encurtando suas vidas úteis.

Muitas vezes objetos são comprados sem real necessidade, ficando dias, meses e anos depreciando, onde em um determinado momento se tornarão resíduos. No entanto, sabe-se que a não geração de resíduos sólidos é um patamar difícil de ser alcançado, uma vez que a sociedade necessita de produtos e serviços para a sua sobrevivência, e que por consequência acabam gerando algum tipo de resíduo.

Para que a minimização da geração de resíduos sólidos ocorra, os geradores destes resíduos deverão adotar medidas que promovam diminuir a quantidade de resíduos que é produzida. A forma mais eficiente no controle da geração de resíduos sólidos é a sua não geração. O primeiro passo para diminuir a quantidade de resíduos é sem dúvida a de se reduzir o consumo. Para que isso ocorra, é necessário que haja uma mudança no comportamento da sociedade em geral, em relação à mentalidade consumista atual.

Só assim, seria possível alongar a vida útil dos aterros sanitários, uma vez que haveria uma redução no consumo, que de certa forma diminuiria a necessidade da coleta, tratamento e conseqüentemente a disposição final dos resíduos. Outra vantagem da não geração de resíduos é a da minimização de gastos de energia e recursos naturais utilizados nos processos de produção de produtos, acarretando em inúmeros benefícios ao meio ambiente.

Atitudes simples como não adquirir copos e talheres plásticos, utilização de sacolas retornáveis ao invés das oferecidas pelos mercados, podem impactar e serem fundamentais para se alcançar um dos objetivos deste PGIRS e da Lei 12.305/2010, que é a não geração





de resíduos sólidos.

### 8.28.2 REDUÇÃO

Uma vez impossibilitada ou esgotada as possibilidades da não geração de resíduos sólidos, deve optar-se pela redução da geração, conforme preconiza a Lei 12.305/2010.

A redução da geração de resíduos sólidos pode ser alcançada através da minimização da geração de resíduos sólidos, direto na fonte, a qual pode ser atingida através do consumo consciente, onde o consumidor passe a consumir menos produtos, e conseqüentemente, gerando uma quantidade menor de resíduos. De um modo geral a redução consiste em tentarmos diminuir a quantidade de resíduos sólidos que produzimos através de medidas simples, como:

- ✓ Comprar somente o que se vai usar;
- ✓ Preferencia na compra de produtos naturais
- ✓ Adquirir produtos mais duráveis evitando a rápida obsolescência dos produtos;
- ✓ Evitar adquirir produtos embalados com papel plastificado, parafinado ou metalizado (como os sacos de salgadinhos, por exemplo), pois eles não são recicláveis;
- ✓ Escolher produtos feitos com materiais que possam ser reciclados;
- ✓ Optar pelo consumo de produtos que sejam o menos impactante possível no ambiente;
- ✓ Utilizar sacolas permanentes;
- ✓ Evitar o consumo de produtos “poluentes” que resultam em lixo tóxico, como é o caso das pilhas, baterias, entre outros produtos.

É importante lembrar que o consumo consciente por parte dos munícipes só será alcançado através da educação e conscientização destes.



Figura 8.85 – Redução



### 8.28.3 REUTILIZAÇÃO

Conforme consta na Lei 12.305/2010, o processo de reutilização é entendido como o “processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química(...)”, ou seja, o uso por mais de uma vez ou continuado de um mesmo produto para o mesmo fim ou não, do que fora inicialmente concebido.

A reutilização também é uma forma de redução, pois os produtos permanecem mais tempo em uso antes de serem descartados. Ainda que não se encontre uma forma imediata para a reutilização, muitos produtos devem ser considerados como reutilizáveis e podem ser guardados para um momento posterior de uso.

Procurar utilidade para um produto que aparentemente é inservível é mais uma das ações que contribuem para a solução, ou pelo menos amenização, da problemática dos resíduos sólidos. Existem inúmeras formas de reutilização, dependendo as vezes da criatividade do gerador que modificando sua aparência pode modificar também a finalidade. A reutilização de produtos, que por vezes são considerados inservíveis, implica na desnecessidade de novos gastos de energia e matéria-prima, assim como o aumento da vida útil dos aterros sanitários, pelo não envio destes possíveis resíduos aos aterros.

Como exemplificação podemos destacar algumas medidas de reutilização:

- ✓ Separar materiais que podem ser reutilizados;
- ✓ Pensar em restaurar e conservar antes de pensar em jogar fora;
- ✓ Doar roupas, e brinquedos;
- ✓ Usar como rascunho o verso de folhas de papel já utilizado;
- ✓ Acondicionar alimentos em recipientes reutilizáveis e não em recipientes descartáveis (de plástico ou alumínio);
- ✓ Não jogar no lixo equipamentos eletroeletrônicos quebrados que podem ser vendidos no ferro velho, ou desmontados, reaproveitando as peças;
- ✓ Utilizar coador de café não descartável.

Essas são somente algumas entre outras formas de reutilização que podem ser realizadas, aproveitando os resíduos que até então seriam descartados, evitando assim que sejam comprados produtos para estes fins.

A Figura 8.86 apresenta uma bolsa produzida através da reutilização de anéis de latinhas de alumínio.



**Figura 8.86 – Exemplo de Reutilização**

#### 8.28.4 COMBATE AO DESPERDÍCIO

O Programa de combate ao desperdício pretende resgatar a noção de desperdício como uma das raízes deste problema, estimulando a reflexão sobre a necessidade de rever o atual padrão de consumo e as estratégias educacionais adotadas no enfrentamento desta questão.

Desperdício pode ser compreendido como o ato de produzir ou consumir alguma coisa ou dela dispor de maneira inadequada, considerando o que é socialmente necessário ou ambientalmente sustentável, contribuindo para o aumento da geração de resíduos sólidos.

Através de atitudes como a reutilização e adaptação, sempre que possível para outros usos ou funções, evita-se o desperdício dos resíduos, inclusive após a reutilização, não os descartando de modo inadequado no meio ambiente. Lembrando que o consumo responsável é quando há a responsabilidade do consumidor antes, durante e depois do consumo.

Em relação aos resíduos sólidos urbanos gerados pelos órgãos da administração pública deverão ser desenvolvidos procedimentos que contemplem a utilização racional dos recursos e o combate a todas as formas de desperdício.

A geração de resíduos orgânicos pode ser reduzida com a mudança dos hábitos alimentares, inserindo no cardápio talos de verduras, cascas de frutas e sementes. A utilização total dos alimentos, além de aproveitar melhor o potencial nutritivo, evita o desperdício e diminui gastos com a alimentação

#### 8.28.5 RECICLAGEM

Várias são as vantagens obtidas através da reciclagem. Consegue-se, por exemplo:

- ✓ Reduzir o volume diário dos resíduos enviados a aterros, aumentando sua vida



útil;

- ✓ Gerar menor poluição ambiental e agressão visual;
- ✓ Poupar recursos com a destinação final;
- ✓ Contribuir com a limpeza urbana e saúde pública;
- ✓ Gerar trabalhos diretos e indiretos;
- ✓ Gerar o aquecimento da economia local;
- ✓ Poupar recursos naturais renováveis e não renováveis;
- ✓ Mudar o comportamento em relação ao desperdício;
- ✓ Fortalecer uma nova mentalidade ambiental;
- ✓ Reduzir o consumo de energia pelas indústrias;
- ✓ Reduzir os custos de produção, devido ao reaproveitamento de recicláveis pelas indústrias de transformação.

No entanto, os resíduos gerados pela grande quantidade de produtos consumidos muitas vezes geram incertezas no que diz respeito à viabilidade da reciclagem dos mesmos. Para que um Programa de Reciclagem neste aspecto seja aplicável efetivamente, a população alvo deve ser informada dos materiais passíveis de reciclagem e que necessitam de atenção ao acondicioná-los. Elenca-se na Tabela 8.27 os principais deles (papel, metal, vidro e plástico).

**Tabela 8.27 – Resumo de materiais recicláveis e rejeitos**

<b>Reciclável</b>	<b>Rejeito</b>
<b>Papel</b>	
Aparas de papel	Bituca de cigarro
Caixas em geral	Etiqueta adesiva
Cartazes velhos	Fita crepe
Copos descartáveis	Fotografia
Embalagem de ovo	Guardanapo
Embalagem longa vida	Papel carbono
Envelopes	Papel celofane
Folhas de caderno	Papel de bala
Formulários de computador	Papel higiênico
Fotocópias	Papel metalizado
Jornais e revistas	Papel parafinado
Papel de fax	Papel plastificado
Papel sulfite	Papel toalha
Rascunhos	Papel vegetal
<b>Metal</b>	
Arames	Aerossóis



<b>Reciclável</b>	<b>Rejeito</b>
Canos	Clipes
Chapas	Esponjas de aço
Cobre	Grampos
Lata de aço (conserva, óleo, salsicha, etc)	Latas contaminadas com resíduos químicos (tinta, verniz, inseticida)
Lata de alumínio (refrigerante e cerveja)	Latas de combustível
Paneles sem cabo	Pilhas e baterias (devem ser devolvidas para o fabricante)
Pregos e parafusos	
Sucata de construção civil	
Tampinhas de garrafas	
<b>Vidro</b>	
Cacos dos produtos citados	Ampolas de injeção
Copos	Cerâmicas
Frascos de remédios	Espelhos
Garrafas em geral	Lâmpadas fluorescentes
Lâmpadas incandescentes	Louças, cristais
Recipientes em geral (conserva, perfume)	Porcelanas
	Pratos refratários
	Tubos de TV
	Vidro laminado (para-brisa)
	Vidros planos (portas, janelas, tampos de mesas)
	Vidros temperados (carros, box)
<b>Plástico</b>	
Brinquedos	Adesivos
Canos e tubos (PVC)	Absorventes
Copinhos de café	Acrílico
Copos descartáveis	Cabos de panela
Embalagem metalizada (biscoitos e salgadinhos)	Espuma
Embalagens de material de limpeza	Fraldas descartáveis
Embalagens de refrigerantes	Tomadas
Isopor (verificar o símbolo na embalagem)	
Potes	
Sacos plásticos em geral	
Tampas	

Deste modo, ao informar os consumidores sobre a viabilidade de reciclagem dos resíduos, eleva-se a possibilidade de implantação de programas concisos e eficazes sobre a temática. Porém, devido a grande diversidade de materiais disponíveis no mercado este sistema de informação deve ser aplicado sob a responsabilidade dos produtores, ou seja,



para facilitar a identificação tanto pelas cooperativas como pelos consumidores, a identificação das embalagens se torna um elemento fundamental no setor da reciclagem.

#### 8.28.5.1 ROTULAGEM AMBIENTAL

Rotulagem ambiental, de acordo com a norma ISO 14020, é um conjunto de instrumentos informativos que procura estimular a procura de produtos e serviços que apresentam menor impacto no meio ambiente através da disponibilização de informação relevante sobre os seus desempenhos ambientais comparado com outros produtos.

Estimular a rotulagem ambiental e o consumo sustentável é uma forma de valorizar a reciclagem de resíduos, algumas indústrias passaram a inserir em seus produtos símbolos que inferem à reciclabilidade de materiais.

Estes instrumentos fizeram ainda despertar o interesse dos consumidores, na redução dos impactos no ambiente através das suas opções de compra. Porém, a variedade de rótulos ambientais e a garantia da sua fiabilidade levaram a alguma confusão e ceticismo entre os consumidores. Quando não verificados/certificados, as declarações das empresas podem não constituir uma garantia para os consumidores de que o seu produto ou serviço, com rótulo ambiental, seja uma alternativa ambientalmente preferível rotulados.

Os símbolos apenas indicam que os materiais são potencialmente recicláveis. Atualmente o símbolo não é uma garantia enunciada ou implícita de que aquele material é próprio para ser transformado em outro produto. Ainda que seja tecnicamente reciclável, nenhum material deve ser considerado realmente reciclável se não houver mercado para ele. O intuito desta rotulagem é o de facilitar a identificação e separação dos materiais para reciclagem, ajudando a criar uma consciência ecológica nas pessoas, ao passarem a conviver com esses símbolos padronizados. Os símbolos se tornaram cada vez mais presentes em embalagens e existe uma grande variedade de rótulos e declarações de desempenho ambiental, quer voluntário quer obrigatório.

Além dos rótulos ambientais, os produtores podem declarar que os seus produtos são ambientalmente orientados, sendo denominados por declarações ambientais. A *International Organization for Standardization (ISO)*, ou Organização Internacional para Padronização (em português), determinou um conjunto de critérios para avaliar os esquemas de rotulagem ambiental, conhecida pela série ISO 14020. De acordo com a classificação ISO existem três tipos voluntários de esquemas de rótulos ambientais:





- ✓ Rotulagem Tipo I – Programas de Selo Verde;
- ✓ Rotulagem Tipo II – Auto Declarações Ambientais;
- ✓ Rotulagem Tipo III – Inclui avaliações de Ciclo de Vida;

**Rotulagem Tipo I – NBR ISO 14024:** Esta Norma “estabelece os princípios e procedimentos para o desenvolvimento de programas de rotulagem ambiental, incluindo a seleção de categorias de produtos, critérios ambientais dos produtos e características funcionais dos produtos, e para avaliar e demonstrar sua conformidade. Esta Norma também estabelece os procedimentos de certificação para a concessão do rótulo”.

**Rotulagem Tipo II – NBR ISO 14021:** Esta Norma “especifica os requisitos para auto declarações ambientais, incluindo textos, símbolos e gráficos, no que se refere aos produtos. Ela descreve, ainda, termos selecionados usados comumente em declarações ambientais e fornece qualificações para seu uso. Esta Norma também descreve uma metodologia de avaliação e verificação geral para auto declarações ambientais e métodos específicos de avaliação e verificação para as declarações selecionadas nesta Norma”.

**Rotulagem Tipo III – ISO 14025:** Esta Norma ainda está sendo elaborada no âmbito da ISO. Ela tem alto grau de complexidade devido à inclusão da ferramenta Avaliação do Ciclo de Vida (ACV). A percepção é de que ainda há um longo caminho a ser percorrido para que este tipo de rotulagem ganhe o mercado, visto que a ferramenta de ACV ainda não está definitivamente consolidada do ponto de vista técnico.

Os programas de rotulagem ambiental tentam, em diferentes graus, alcançar pelo menos três objetivos:

- ✓ Despertar no consumidor e no setor privado a consciência e entendimento dos propósitos de um programa de rotulagem;
- ✓ Crescimento da consciência e entendimento dos aspectos ambientais de um produto que recebe o rótulo ambiental;
- ✓ Influenciar na escolha do consumidor ou no comportamento do fabricante.

#### 8.28.5.2 SIMBLOGIA MATERIAIS RECICLÁVEIS

Esta identificação está hoje concentrada basicamente sobre a simbologia do material predominante no resíduo, e assim, indicando se é reciclável ou não.

Detalhando o assunto por categorias temos:

A simbologia de materiais plásticos recicláveis é a única no Brasil e no Mundo,

















estabelecida em Norma Técnica (NBR 13.230), ela prevê a identificação de seis diferentes materiais plásticos, e uma sétima opção quando há a mistura de materiais plásticos;

O setor de papel utiliza o símbolo “*Mobus lup*” para identificar os seus materiais, dividindo-os em reciclável e reciclado – simbologia adotada pela Organização Internacional de Padronizações da ISO (*International Organization for Standardization*);

A simbologia dos demais materiais: vidro e metal (aço e alumínio) são estabelecidas por cada setor, sendo que mesmo não constando em Norma.

A Tabela 8.28 mostra os símbolos discutidos, a serem incorporados no gerenciamento de resíduos em Valinhos.

**Tabela 8.28 – Simbologia adotada no setor de reciclagem**

Símbolo	Descrição	Símbolo	Descrição
	Reciclável ( <i>Mobus lup</i> )		Plástico: Politereftalato de etileno
	Reciclado ( <i>Mobus lup</i> )		Plástico: Polietileno
	Aço		Plástico: Cloreto de polivinila
	Vidro		Plástico: Polietileno de baixa densidade
	Alumínio		Plástico: Polipropileno
	Decarte Seletivo		Plástico: Poliestireno
	<i>Anti-Littering</i>		Mistura de materiais plásticos



Estes símbolos têm o objetivo de identificar cada material de embalagem. Como na prática esta identificação tem o fim específico de encaminhamento para programas de reciclagem, os símbolos ganharam no conhecimento popular a referência de material passível de reciclagem.

Neste sentido, recomenda-se a seguinte aplicação da simbologia nos produtos distribuídos em Valinhos:

- ✓ Simbologia de identificação de materiais para reciclagem deve ser incluída nas embalagens passíveis de serem recicladas. Estas devem ser aplicadas somente como símbolos ou levando como texto apenas a denominação do material – exemplo: aço, alumínio, vidro, e como previsto na norma de materiais plásticos, obrigatoriamente os textos PET, PVC, PP, etc.
- ✓ Juntamente com esta simbologia que identifica cada material, deve ser aplicado o símbolo do Descarte Seletivo, que é voltado para a orientação do consumidor. Este deve ser aplicado sem nenhum texto, ou no máximo com orientações, como: “Descarte Seletivo”, “Descarte para Reciclagem” ou “Recicle”.

Ao aplicar esta simbologia não é necessário comprovar a efetiva reciclagem do material, contudo, ele deve ser passível de reciclagem e por isso a empresa fabricante do produto deve se certificar de que há tecnologia para a sua reciclagem no País.

- ✓ No caso de embalagens flexíveis onde há a mistura de diferentes materiais, há diferentes interpretações com base em práticas de outros países. Há empresas que adotam a prática de colocar o símbolo do material predominante ou do símbolo de onde se inicia o processo de reciclagem. Como por exemplo, as caixinhas assépticas longa vida utilizam o símbolo do papel. Isso porque o primeiro estágio da reciclagem deste material é na indústria de papel / papelão ondulado.

Nestes casos, é importante que a empresa tenha conhecimento do processo de reciclagem do material, e trabalhe junto à indústria recicladora nos processos e tecnologias para a sua revalorização.

- ✓ No caso da embalagem não ser passível de reciclagem no Brasil por motivos técnicos, deverá ser aplicado somente o símbolo do *Anti-Littering*, sem nenhuma identificação do material.

#### 8.28.5.3 PUBLICIDADE



O sucesso de um programa de reciclagem domiciliar depende de um nível de conscientização da população que envolve a conscientização, mudança de comportamento e aspectos culturais, sendo os resultados obtidos em longo prazo. Segundo o CEMPRE, os programas brasileiros de coleta seletiva que investiram de forma massiva em programas de educação ambiental são os que tiveram menores custos de operação, pois otimizaram os recursos disponíveis para a coleta e processamento de recicláveis.

Desta maneira, devem-se garantir os recursos necessários para a realização de campanhas educativas e pedagógicas para estimular a participação da comunidade no programa. Experiências anteriores demonstraram que a participação efetiva ocorre quando se combinam distribuição de material informativo com campanhas de esclarecimentos.

#### 8.28.6 EDUCAÇÃO AMBIENTAL

A educação ambiental constitui um processo informativo e formativo dos indivíduos, desenvolvendo habilidades e modificando atitudes em relação ao meio, tornando a comunidade educativa consciente de sua realidade global. Uma finalidade da educação ambiental é despertar a preocupação individual e coletiva para a questão ambiental com uma linguagem de fácil entendimento que contribui para que o indivíduo e a coletividade construam valores sociais, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente. Assim, torna-se necessário mudar o comportamento do homem com relação à natureza, com o objetivo de atender às necessidades ativas e futuras, no sentido de promover um modelo de desenvolvimento sustentável. Um programa de educação ambiental eficiente deve promover, simultaneamente, o desenvolvimento de conhecimento, de atividades e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental (DIAS, 1992).

Apesar da ocorrência de programas de educação ambiental bem sucedidos, realizados pela prefeitura, ainda há necessidade de se implantar um programa de educação ambiental mais eficiente e com respaldo legal.

A Educação Ambiental voltada aos resíduos sólidos deverá servir de apoio ao PGIRS. O plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos estabelece, enquanto diretriz para o processo de Educação Ambiental, a necessidade do consumo consciente para a redução da geração de resíduos, a reutilização e encaminhamento para a reciclagem e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos.

A educação ambiental concentra-se segundo dois principais objetivos a serem



alcançados, são eles: estimular a participação da população na gestão integrada de resíduos sólidos e promover a redução da geração de resíduos mediante o incentivo ao consumo consciente e práticas sustentáveis.

Nesta perspectiva, o processo de construção de um município sustentável frente aos resíduos sólidos ratifica a necessidade da implantação de uma Política Municipal de Educação Ambiental como uma estratégia que possibilite a integração de conceitos e práticas de determinadas ações. A metodologia participativa norteará a elaboração de campanhas educativas visando garantir a mobilização e sensibilização das pessoas. A seguir serão elencadas um conjunto de ações a serem desenvolvidas pela administração municipal:

- ✓ Introduzir novo conceito sobre o lixo, transmitindo conhecimentos sobre resíduos, que possibilitem mudanças na cultura da população quanto à necessidade da redução de consumo, reutilização e reciclagem.
- ✓ Propiciar subsídios técnico-pedagógicos que possibilitem o início dos programas de Não geração, Redução, Reutilização e Combate ao desperdício;
- ✓ Conscientização e sensibilização da população e empresas por meio de campanhas educativas permanentes sobre a necessidade da minimização da geração dos resíduos sólidos na fonte, como também da importância da separação, do acondicionamento e disposição adequada dos rejeitos para a coleta;
- ✓ Elaborar campanhas de divulgação dos serviços públicos de coleta de resíduos
- ✓ Realizar seminários, oficinas, cursos, palestras, gincanas, dinâmicas de grupo com uma abordagem participativa, para o esclarecimento e discussão acerca dos resíduos sólidos;
- ✓ Apoio e incentivo a programas de educação ambiental nas escolas, de forma a sensibilizar os alunos e, através deles, suas famílias;
- ✓ Implantar programas de capacitação em educação ambiental e sanitária para professores de todas as áreas do conhecimento, de modo que os temas relacionados ao meio ambiente possam ser tratados de forma transversal, em todas as disciplinas.
- ✓ Implementar programas de educação ambiental e sanitária para ampliar a conscientização nos adultos, pois as crianças terão essa demanda coberta pelas escolas.
- ✓ Estabelecer parcerias com administradoras de condomínios, associações de



moradores e órgãos representativos de classes;

- ✓ Promover o debate e esclarecimento junto aos servidores municipais para a adoção de práticas sustentáveis no ambiente de trabalho e ações educativas junto à redução e separação na fonte de materiais descartados;
- ✓ Elaborar campanhas educativas mediante uso de meios de comunicação;
- ✓ Promover campanhas sistemáticas de mídia;
- ✓ Produzir materiais didáticos e de divulgação;
- ✓ Desenvolver com exposições interativas, palestras, vídeos educativos, teatros e práticas lúdicas, atividades que sensibilizem a população com relação ao consumo e a produção de resíduos;

Embora a educação ambiental constitua um item específico deste documento, cabe destacar o seu caráter de transversalidade em todas as ações propostas.

#### 8.28.7 CAPACITAÇÃO TÉCNICA

O bom funcionamento do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos depende, dentre outros fatores, da capacitação técnica dos tomadores de decisão nos diferentes setores do setor público (neste caso, a Prefeitura Municipal de Valinhos), bem como dos funcionários de limpeza urbana e de catadores de materiais recicláveis.

A capacitação de ambos os grupos deve ser realizada a fim de potencializar o bom funcionamento do PGIRS de Valinhos, entretanto, alguns dos temas a serem abordados na capacitação devem ser diferentes, uma vez que cada grupo tem uma função diferente no PGIRS.

De qualquer forma, a capacitação deve ser feita por profissionais de nível superior que tenham conhecimento na área e sejam legalmente habilitados pelo seu conselho de classe, recomenda-se então que sejam procurados profissionais como Engenheiros Ambientais, Sanitaristas, Biólogos, entre outros profissionais que tenham conhecimento técnico para tal capacitação.

Dentre alguns temas que podem ser trabalhados para todos os grupos, sugerem-se alguns abaixo:

- ✓ Conceitos básicos sobre meio ambiente;
- ✓ Natureza e tipos dos resíduos sólidos;
- ✓ Classificação dos resíduos sólidos;





- ✓ Legislação ambiental pertinente;
- ✓ Gerenciamento de resíduos sólidos;
- ✓ Manuseio, segregação, acondicionamento, transporte e armazenamento;
- ✓ Sustentabilidade de associações/cooperativa de catadores.
- ✓ Tratamento de resíduos sólidos;
- ✓ Educação ambiental;
- ✓ Prevenção de poluição ambiental
- ✓ Gerenciamento de dados;

Para os empregados responsáveis pela limpeza pública e para os catadores de recicláveis, deve-se buscar também o esclarecimento da importância da utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI's), os quais evitam acidentes de trabalho e resguardam a saúde do trabalhador.

#### 8.28.8 AÇÕES - PROGRAMAS

- ✓ Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços e incentivo a prática do reaproveitamento de materiais e de alimentos, buscando o “desperdício zero”;
- ✓ Criar programas e ações de educação ambiental e sanitária que promovam a não geração, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem dos resíduos sólidos urbanos;
- ✓ Promoção de políticas de não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos;
- ✓ Incentivo pelo poder público e iniciativa privada para realização de feiras de venda de produtos usados e de artesanato feito a partir de materiais recicláveis;
- ✓ Instigar os consumidores a procurarem produtos e serviços que representem menor impacto no meio ambiente, por meio de rotulagem ambiental;
- ✓ Otimização do ciclo de vida de produtos, incentivando a reinserção dos resíduos reutilizáveis e recicláveis de forma a retornar ao máximo esses resíduos à cadeia produtiva;
- ✓ Incentivar a informação sobre o perfil e o impacto ambiental de produtos através da rotulagem, análise de ciclo de vida e certificação ambiental;



## **8.29 MONITORAMENTO E GERENCIAMENTO DAS INFORMAÇÕES DO GIRSU**

A definição das diretrizes, ações, projetos e intervenções prioritárias no horizonte de planejamento, já consiste um grande avanço. Entretanto, tais definições poderão se tornar inócuas, caso não venham acompanhadas de um mecanismo institucional e operativo eficiente de operacionalização das mesmas. Tal mecanismo tem que ser capaz de garantir o fortalecimento e estruturação do arranjo institucional específico para viabilização do PGIRS, assim como adequação normativa e regularização legal dos sistemas, estruturação, desenvolvimento e aplicação de ferramentas operacionais e de planejamento.

Para a efetiva implementação do PGIRS de Valinhos é necessário aparelhar a Secretaria de Serviços Urbanos, de uma série de ferramentas gerenciais e de planejamento, de modo a permitir a efetiva gestão eficiente e eficaz do conjunto de propostas, ações e projetos contidos no Plano.

O município deve desenvolver sistemas de controle e monitoramento visando garantir a perfeita execução dos serviços preconizados, além de promover adequada gestão de informações sobre as tendências, histórico de dados, garantindo a realização de ações concretas embasadas sobre deficiências apontadas no processo como um todo.

Neste item serão discutidas também formas de registro, monitoramento e divulgação das informações referentes ao manejo de resíduos sólidos urbanos do município, essenciais para o gerenciamento integrado dos resíduos sólidos de Valinhos.

### **8.29.1 SINIR - NACIONAL**

A Política Nacional de Resíduos Sólidos instituiu, como um de seus instrumentos, o Sistema Nacional de Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), que será responsável por coletar, organizar e disponibilizar informações relacionadas aos resíduos à sociedade, possibilitando a avaliação da eficiência e a adequação das ações desenvolvidas.

O SINIR ainda não foi implantado, porém de um modo geral os seus dados se basearão nos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, repassados de forma atualizada pelos órgãos públicos responsáveis, onde a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios organizarão e manterão, de forma conjunta este sistema.

Muitos procedimentos ainda devem ser regulamentados e esclarecidos, porém, a exemplo do Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA) – que tem



como objetivos coletar e sistematizar dados sobre os serviços de saneamento – e do Sistema Nacional de Informação sobre Meio Ambiente (SINIMA) – instrumento responsável pela organização, integração, compartilhamento, acesso e disponibilização de informação ambiental no âmbito nacional – o SINIR pode ser caracterizado como um instrumento de grande utilidade para adequar a gestão ambiental dos municípios brasileiros.

Deste modo, Valinhos insere-se neste contexto através da integração de seus dados acerca dos resíduos sólidos no SINIR.

### 8.29.2 SIR - MUNICIPAL

O que normalmente ocorre em algumas cidades é a negligência na implementação de uma base de dados para gestão de resíduos sólidos. O município de Valinhos não possui uma ferramenta eficiente no que se diz respeito ao armazenamento de dados e tratamento dos mesmos, muitos dados não são computados e conseqüente mente são difíceis de encontrar, assim como se torna complicada a integração e compartilhamento dos mesmos para obtenção de informações importantes para o correto gerenciamento dos resíduos sólidos.

Uma base de dados apropriada torna possível melhorar a qualidade, aumentar a eficiência, ampliar o monitoramento e a cobertura dos serviços por um custo menor, facilita o acompanhamento ações empregadas, intensifica a fiscalização além de promover a integração dos diversos setores envolvidos na gestão e manejos dos resíduos sólidos gerados no município. A falta deste tipo de informação dificulta a administração e a gestão adequada do sistema de resíduos sólidos.

Portanto, o município de Valinhos deve criar um sistema para gerenciamento de dados com uso de tecnologia da informação, ou seja, elaborar e implantar um SIR (Sistema Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos) municipal.

Os objetivos de um SIR são os de:

- ✓ Coletar e sistematizar dados sobre a prestação de serviços públicos e privados de gerenciamento de resíduos,;
- ✓ Promover a organização, acesso e disseminação das informações de acordo com a importância e confidencialidade necessárias;
- ✓ Disponibilizar estatísticas, indicadores e informações que facilitem a



caracterização da demanda e da oferta dos serviços necessários;

- ✓ Avaliar resultados, impactos e metas dos planos e ações de gestão nos diversos níveis, inclusive dos sistemas de logística reversa;
- ✓ Informar a sociedade periodicamente sobre a situação dos resíduos sólidos no município e as atividades realizadas para a implantação plena do PGIRS;

Este Sistema deverá assegurar aos usuários de serviços públicos de limpeza urbana de Valinhos, no mínimo, o conhecimento dos seus direitos, deveres e penalidades aos que podem estar sujeito; o acesso às informações sobre os serviços prestados; ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação e ao relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços. Deverá conter de forma sistematizada os dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos limpeza pública; disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços de gestão dos resíduos; permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços.

Estas informações deverão ser públicas e acessíveis a todos, independentemente da demonstração de interesse, devendo ser publicadas por meio da internet

### 8.29.3 GEORREFERENCIAMENTO

Implementação de um cadastro municipal georreferenciado integrado em um Sistema de Informações Geográficas - SIG para o setor de resíduos sólidos. Este cadastro deverá ser alimentado pelos responsáveis de cada serviços, sendo coordenado pela SSU, além da elaboração de mapas temáticos feitos através do geoprocessamento, que poderão ser utilizados como auxílio na gestão dos resíduos sólidos.

### 8.29.4 PORTAL NA INTERNET

É interessante a criação de um Portal na internet específico, disponibilizando informações acerca do Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Município. Nesse portal deverão ser disponibilizadas também as informações do SIR municipal, estabelecendo dessa forma um canal de comunicação direto com a sociedade local. Deve-se dispor um link para acesso a esse Portal no site da prefeitura.

O portal deverá disponibilizar também uma ferramenta de busca, desenvolvida para



o mapeamento e cadastramento das estruturas integrantes do gerenciamento de resíduos sólidos, onde as pessoas possam inserir, código postal, endereço, indicar no mapa sua localização ou tipo de resíduo a ser disposto, para posteriormente consultar se encontram mais próximas ao ponto pesquisado. O banco de dados deverá estar associado à plataforma do Google Maps. Um bom exemplo dessa ferramenta é o “E-Lixo Maps” (<http://www.e-lixo.org/>) utilizado para mostra onde encaminhas os resíduos eletroeletrônicos.

Ao mesmo tempo em que essa ferramenta indique o trajeto a ser percorrido para chegar até a estrutura desejada, o programa deve apresentar informações e características sobre o tipo de estrutura, qual a finalidade da mesma, que tipos de materiais podem ser dispostos nesse local, horário de funcionamento e etc.

A partir da modernização da frota dos caminhões coletores, deverá ser disponibilizado pela prefeitura no Portal da internet um novo recurso, que consiste num sistema de rastreamento via satélite dos caminhões coletores que permita ao munícipe saber o horário exato da passagem do caminhão da coleta em sua rua.

Esse Portal também deverá conter conteúdo de Educação Ambiental e Sanitária voltada aos resíduos, contribuindo com a conscientização ambiental dos usuários.

#### 8.29.5 AVALIAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO (OPERACIONAL E AMBIENTAL)

Uma forma de operacionalizar o conceito de sustentabilidade é por meio da utilização de indicadores, um instrumento que pode auxiliar os gestores públicos no processo decisório, porém um dos desafios é criar instrumentos de mensuração capazes de prover informações que facilitem a avaliação do grau de sustentabilidade das sociedades, monitorem as tendências de seu desenvolvimento e auxiliem na definição de metas de melhoria. Os indicadores de sustentabilidade têm sido utilizados também como forma de melhorar a base de informações sobre o meio ambiente, auxiliar a elaboração de políticas públicas, simplificar estudos e relatórios e assegurar a comparabilidade entre diferentes regiões (MILANEZ & TEIXEIRA, 2003).

No setor de saneamento ambiental, especialmente para os municípios de pequeno e médio porte, é premente a necessidade de intensificar a participação do Poder Público, em diferentes esferas, quanto à implementação de programas com vistas a aperfeiçoar as condições e as ferramentas de gestão dos seus resíduos sólidos.

Neste sentido, para auxiliar os gestores públicos, Milanez apresentou em 2002



alguns indicadores de sustentabilidade para o auxílio na gestão de RSU. Alguns dos critérios levados em consideração para a escolha dos indicadores foram: coerência com a realidade local, relevância, clareza na comunicação, construção e monitoramento participativo, facilidade para definir metas, consistência científica, acessibilidade dos dados, confiabilidade da fonte, sensibilidade a mudanças no tempo, preditividade e capacidade de síntese do indicador. Para cada indicador definem-se três parâmetros de avaliação:

- (1) MD - tendência muito desfavorável;
- (2) D - tendência desfavorável;
- (3) F - tendência favorável à sustentabilidade, variando caso a caso.

O objetivo principal do trabalho desenvolvido por Milanez foi propor uma estrutura de princípios e indicadores que permitisse avaliar quão sustentável seria um sistema de gestão de RSU, e estes dados mostram-se um instrumento de considerável utilidade no município de Valinhos no sentido de auxiliar o acompanhamento do manejo de seus resíduos sólidos.

**Tabela 8.29 – Indicadores de sustentabilidade.**

<b>Tema</b>	<b>Indicador</b>	<b>Avaliação de Tendência à Sustentabilidade</b>
Assiduidade dos trabalhadores do serviço de limpeza pública	(1) Percentual de homens.dias efetivamente trabalhados	(MD) Assiduidade inferior a X%
		(D) Assiduidade entre X% e Y%
		(F) Assiduidade superior a Y%
Existência de situações de risco à saúde em atividades vinculadas à gestão de RSU	(2) Existência de situações de risco	(MD) Presença de catadores trabalhando de forma precária nos locais de disposição final
		(D) Presença de catadores trabalhando de forma precária nas ruas
		(F) Inexistência de situações descritas anteriormente
Postos de trabalho gerados associados à cadeia de resíduos	(3) Percentual das pessoas que atuam na cadeia de resíduos que têm acesso a apoio ou orientação definidos em uma política pública municipal	(MD) Inexistência de política pública municipal efetiva para apoio às pessoas que atuam na cadeia de resíduos
		(D) Existência de um programa municipal, todavia com baixo envolvimento das pessoas.
		(F) Programa municipal de orientação ou apoio às pessoas que trabalham com resíduos atingindo um grupo significativo
Canais de participação popular no processo	(4) Participação da população através de canais específicos para	(MD) Inexistência dos canais de participação específicos para RSU





<b>Tema</b>	<b>Indicador</b>	<b>Avaliação de Tendência à Sustentabilidade</b>
decisório da gestão dos RSU	gestão dos RSU	(D) Existência dos canais de participação específicos, sem sua utilização pela população. (F) Existência de canais específicos e sua utilização pela população
Realização de parcerias com outras administrações públicas ou com agentes da sociedade civil	(5) Existência de parcerias com outras esferas do poder público ou com a sociedade civil	(MD) Inexistência de parcerias (D) Existência de parcerias, mas apenas dentro do município. (F) Existência de parcerias tanto dentro quanto fora do município
Acesso da população às informações relativas à gestão dos RSU	(6) Existência de informações sistematizadas e disponibilizadas para a população	(MD) As informações não são sistematizadas (D) As informações são sistematizadas, mas não estão acessíveis à população. (F) As informações são sistematizadas e divulgadas de forma proativa para a população
População atendida pela coleta de resíduos sólidos	(7) Percentual da população atendida pela coleta misturada de resíduos	(MD) Parte da população não é atendida (D) Toda população é atendida, mas nem todos regularmente ou na frequência necessária. (F) Toda população é atendida na frequência necessária
Gastos econômicos com gestão de RSU	(8) Eficiência econômica dos serviços de limpeza pública (kg de resíduos/R\$1000,00)	(MD) Eficiência econômica não identificada ou abaixo de R\$ X (D) Eficiência econômica entre R\$ X e R\$ Y (F) Eficiência econômica acima de R\$ Y
Autofinanciamento da gestão dos RSU	(9) Percentual autofinanciado do custo de coleta, tratamento e disposição final	(MD) Não há nenhum sistema de cobrança para financiamento dos serviços de coleta, tratamento e destinação final. (D) (a) Há sistema de financiamento, mas esse não cobre todos os custos, ou (b) há sistema de financiamento, mas não é proporcional ao uso dos serviços de coleta, tratamento e destinação final. (F) Os serviços de coleta, tratamento e destinação final são totalmente financiados pelos usuários proporcionalmente ao uso desses mesmos serviços.
Recuperação de áreas degradadas	(10) Percentual das áreas degradadas pela gestão dos RSU que já foram recuperadas	(MD) Não foi identificada a existência de passivo ambiental (D) Passivo ambiental identificado, mas sem recuperação plena.



Tema	Indicador	Avaliação de Tendência à Sustentabilidade
		(F) Passivo ambiental identificado e plenamente recuperado
		(MD) Estudos de impacto ambiental não foram aprovados / não houve licenciamento ambiental
Medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental/licenciamento ambiental	(11) Implementação das medidas mitigadoras previstas nos estudos de impacto ambiental das atividades relacionadas à gestão dos RSU e obtenção de licenças ambientais	(D) Estudos foram aprovados, mas medidas mitigadoras não foram integralmente realizadas / houve licenciamento ambiental, mas há notificações quanto a não conformidades
		(F) Estudos foram aprovados e as medidas mitigadoras integralmente realizadas / houve licenciamento ambiental e não há notificações
Recuperação de material realizada pela administração municipal	(12) Percentual, em peso, dos resíduos coletados pelo poder público que não são encaminhados para a disposição final	(MD) Inexistência de programa para recuperação de RSU
		(D) Recuperação parcial dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU
		(F) Recuperação significativa dos materiais reaproveitáveis presentes nos RSU

Fonte: (MILANEZ & TEIXEIRA, 2003)

A Tabela 8.29 mostra os indicadores recomendados a serem aplicados pela gestão pública em Valinhos para monitorar os aspectos sobre os serviços públicos relacionados aos resíduos sólidos.

A aplicação de um sistema de indicadores de sustentabilidade permite aos governos e demais instituições priorizar ações concretas para avançar em direção à sustentabilidade, apostando na capacidade dos indicadores de orientar positivamente a transformação dos municípios e fomentar a tomada de decisões em função da tendência que seus valores expressam.

Subjetivamente os indicadores sugerem respectivamente os seguintes princípios:

- ✓ Quando o ambiente de trabalho não oferece riscos aos trabalhadores, é prazeroso e estimulador, a assiduidade tende a ser maior;
- ✓ Os trabalhadores do sistema de RSU (formais ou não formais) devem trabalhar em um ambiente seguro, salubre e motivador;
- ✓ Entre as alternativas tecnológicas para gestão dos RSU, deve-se optar por aquelas intensivas em mão de obra, sendo dada prioridade às pessoas que já desenvolvem atividades relacionadas com os RSU;



- ✓ A gestão dos RSU, especialmente os processos decisórios, deve ser realizada com ampla participação dos diversos agentes da sociedade;
- ✓ A gestão solidária pode se dar em dois níveis: diretamente com o público usuário do sistema de gestão dos RSU ou através de convênios/parcerias entre diferentes esferas do poder público e sociedade civil;
- ✓ As informações relativas à gestão dos RSU devem ser sistematizadas e divulgadas à população;
- ✓ Todas as pessoas devem ser adequadamente atendidas pelo serviço de gestão dos RSU, de forma a garantir as condições de saúde pública;
- ✓ Garantidas as condições de saúde pública e ambiental, bem como a geração de trabalho e renda, deve-se procurar oferecer os serviços de limpeza pública com o menor gasto possível;
- ✓ Os custos da gestão dos RSU devem ser assumidos pelos seus geradores, públicos ou privados;
- ✓ Deve-se recuperar os impactos (passivo ambiental) decorrentes da má gestão dos resíduos realizadas no passado;
- ✓ Além do equacionamento do passivo ambiental, deve-se cuidar para que as medidas mitigadoras propostas nos respectivos estudos ambientais sejam efetivamente implementadas;
- ✓ Os RSU consistem em matéria-prima para diversas atividades. Deve-se procurar mantê-los no ciclo, de acordo com a hierarquia da gestão dos RSU, o maior tempo possível.

#### 8.29.6 RECLAMAÇÕES DA COMUNIDADE

O município de Valinhos já possui um canal exclusivamente para recebimento de reclamações da comunidade, realizadas pelo telefone. 156.

Propõe-se que sejam utilizados outros canais de comunicação para receber solicitações, dúvidas e sugestões dos munícipes, além de acervar informações realizadas por outros meios de comunicação como jornais emissoras de rádio e televisão.

#### 8.29.7 FÓRUM MUNICIPAL LIXO E CIDADANIA

A criação do Fórum Municipal “Lixo e Cidadania” no município também



contribuirá para a participação e interação popular, uma vez que os fóruns é um espaço de debates, reflexão, articulação, negociação de propostas, apoio técnico, capacitação e democratização das informações referentes as políticas públicas para a adequada gestão dos resíduos sólidos, além de agrupar representantes da sociedade organizada como um todo.

Assim o Fórum Municipal deve ser utilizado como um espaço para discussões das questões ambientais e de limpeza pública dentro do município de maneira a integrar a opinião popular as práticas desenvolvidas no município.

Além do Fórum Municipal, promover parcerias com a iniciativa privada para incentivar a reciclagem, reutilização e redução dos materiais produzidos através de Fóruns Setoriais divididos entre os tipos de materiais recicláveis gerados como, por exemplo, Resíduos Sólidos Urbanos (recicláveis e materiais orgânicos), Resíduos Agrossilvopastoris, Resíduos de Serviço de Saúde, Resíduos Industriais, Resíduos de Construção Civil, Resíduos Especiais, Pneus Pilhas e Baterias, Lâmpadas e Eletroeletrônicos. A ideia é que durante estes encontros as empresas troquem experiências e definam ações, baseadas na política estadual de resíduos sólidos.

Logo, reforça-se a necessidade de implantação dessas ferramentas de apoio às atividades que darão suporte a conclusão e sequências as ações propostas no plano de gerenciamento integrado de resíduos sólidos.

#### 8.29.8 FISCALIZAÇÃO

A melhoria no sistema de fiscalização aliada à implantação de um eficiente sistema de educação ambiental além de coibirem as infrações, resultariam em significativa redução da poluição ambiental, e conseqüentemente em menos custos para o município, que deixaria de gastar com a limpeza urbana em todas as suas etapas, inclusive com os problemas causados pelo descarte incorreto de resíduos.

A Secretaria de Serviços Urbanos (SSU) exerce de maneira simultânea funções de agente executor e fiscalizador das atividades, o que pode ocasionar conflitos de interesse e baixo desempenho de gestão.

Neste sentido indica-se a instituição de um cargo de Fiscal de Postura na SSU com poder de polícia para atuar na cobrança de praticas éticas e legais na cidade de Valinhos. Sugere-se também Adequar a Lei Orgânica e o Código de Posturas Municipal em consonância com a lei 12.305/2010 e preceitos da lei 11.445/2007.



### 8.29.9 PROIBIÇÕES

São proibidas e passíveis de fiscalização e aplicação de sanções administrativas as seguintes formas de destinação ou disposição final de resíduos sólidos ou rejeitos:

- ✓ Deposição inadequada no solo;
- ✓ Deposição em áreas sob regime de proteção especial e áreas sujeitas a inundação;
- ✓ Lançamento em quaisquer corpos hídricos;
- ✓ Lançamento in natura a céu aberto, excetuados os resíduos de mineração;
- ✓ Lançamentos em sistemas de redes de drenagem de águas pluviais, de esgotos, de eletricidade, de telecomunicações, e assemelhados; outras formas vedadas pelo poder público;
- ✓ Utilização para alimentação animal, em desacordo com a legislação vigente;
- ✓ Utilização para alimentação humana;
- ✓ Encaminhar resíduos de serviços de saúde para disposição final em aterros, sem submetê-los previamente a tratamento específico, que neutralize sua periculosidade;
- ✓ Importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, bem como de resíduos sólidos cujas características causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal, ainda que para tratamento, reforma, reuso, reutilização ou recuperação.
- ✓ Queima a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para essa finalidade;

Em situações excepcionais de emergência sanitária e fitossanitária, os órgãos da saúde e de controle ambiental competentes poderão autorizar a queima de resíduos a céu aberto ou outra forma de tratamento que utilize tecnologia alternativa.

São proibidas, nas áreas de disposição final de resíduos ou rejeitos, as seguintes atividades:

- ✓ Utilização dos rejeitos dispostos como alimentação;
- ✓ Catação;
- ✓ Criação de animais domésticos;
- ✓ Fixação de habitações temporárias ou permanentes;
- ✓ outras atividades vedadas pelo poder público.



### 8.29.10 INFRAÇÕES, MULTAS E PENALIDADES

As infrações, multas e penalidades relacionadas ao manejo de resíduos sólidos urbanos em Valinhos estão baseadas principalmente sobre o seu Código de Posturas, e a Leis e Decretos relacionados. Porém, muitos municípios hoje apresentam uma ferramenta fundamental para orientar as condutas sobre limpeza pública, são os Códigos Municipais de Limpeza Urbana, os quais prescrevem as obrigações da prefeitura, quanto à coleta e tratamento, bem como determina as penalidades previstas para quem desrespeita as leis.

Este documento mostra-se um recurso fundamental a ser aplicado em Valinhos, onde poderão ser definidas, além das condutas, as penalidades às pessoas físicas ou jurídicas que descumprirem as disposições sobre a limpeza pública do município.

Em termos práticos as penalidades poderão estar norteadas sobre assuntos variados, entre eles:

- ✓ Lançar resíduos sólidos ou rejeitos em recursos hídricos;
- ✓ Queimar resíduos sólidos ou rejeitos a céu aberto ou em recipientes, instalações e equipamentos não licenciados para a atividade;
- ✓ Descumprir obrigação prevista no sistema de logística reversa;
- ✓ Deixar de segregar resíduos sólidos na forma estabelecida para a coleta seletiva;
- ✓ Manter desatualizadas e indisponíveis junto às autoridades informações completas sobre a realização das ações do sistema de logística reversa;
- ✓ Não manter atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do SISNAMA e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos; e,
- ✓ Deixar de atender às regras sobre registro, gerenciamento e informação para resíduos perigosos.

Sobre as multas, algumas redações poderão ser consideradas na elaboração do Código Municipal de Limpeza Pública:

- ✓ Importação de resíduos sólidos perigosos e rejeitos, ou que causem dano ao meio ambiente, à saúde pública e animal e à sanidade vegetal. Multa: de R\$500,00 a R\$10.000.000,00;
- ✓ Causar poluição, lançar resíduos sólidos em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou atos normativos, deixar, aquele que tem obrigação, de





dar destinação ambientalmente adequada a produtos, subprodutos, embalagens, resíduos ou substâncias quando assim determinar a lei ou ato normativo. Multa de R\$ 5.000,00 (cinco mil reais) a R\$ 50.000.000,00 (cinquenta milhões de reais);

- ✓ Os consumidores que descumprirem as respectivas obrigações previstas nos sistemas de logística reversa e de coleta seletiva estarão sujeitos à penalidade de advertência. No caso de reincidência no cometimento, poderá ser aplicada a penalidade de multa, no valor de R\$ 50,00 (cinquenta reais) a R\$ 500,00 (quinhentos reais), podendo ser convertida em serviços de preservação, melhoria e recuperação da qualidade do meio ambiente.

#### 8.29.11 AÇÕES – MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO

- ✓ Estruturação de um Sistema Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos Municipal (SIR) capaz de ordenar o fluxo, acesso e facilitar a troca de informações e integração entre os diversos setores envolvidos no gerenciamento dos resíduos sólidos, que se configure não apenas como banco de dados, mas como sistema de apoio à decisão;
- ✓ Criação de um Portal na internet específico, disponibilizando informações acerca do Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Município;
- ✓ Disponibilizar informações sobre a localização das estruturas integrantes do gerenciamento de resíduos;
- ✓ Implementação de um cadastro municipal georreferenciado integrado em um sistema de informações para o setor de resíduos sólidos;
- ✓ Elaboração de mapas temáticos feitos através do geoprocessamento;
- ✓ Desenvolvimento de ferramentas de apoio ao planejamento e decisões, capaz de congrega informações técnicas, operacionais, financeiras e gerenciais de todos os sistemas inerentes à gestão dos resíduos sólidos;
- ✓ Criação do Fórum Municipal “Lixo e Cidadania”;
- ✓ Implementação de uma rede de monitoramento e avaliação constante do setor de resíduos sólidos de forma a permitir a avaliação periódica do PGIRS;
- ✓ Aumentar a fiscalização e monitoramento do gerenciamento compartilhado adequado dos resíduos sólidos de acordo com as competências legais, aplicando multas ao infrator.



### **8.30 CENÁRIOS FUTUROS**

Ao longo do presente documento, várias considerações são feitas acerca do manejo dos resíduos sólidos, abrangendo todas as etapas necessárias para a implementação de um gerenciamento integrado de resíduos sólidos eficiente. Neste item serão apresentadas estimativas e projeções, elaboradas sobre a gestão dos resíduos sólidos urbanos no município de Valinhos, com vistas à formulação de cenários futuros.

A técnica de cenários tem sido utilizada em diversas áreas como ferramenta do planejamento estratégico. A aplicação de cenários futuros, empregada neste PGIRS, tem como objetivo principal, auxiliar o planejamento da gestão dos resíduos sólidos no município de Valinhos. Deste modo o estudo dos cenários elaborados podem auxiliar os gestores no desenvolvimento de estratégias, políticas, de forma a direcionar e otimizar as ações e recursos a serem aplicados.

A configuração dos cenários sugere que, mesmo na ocorrência de transformações dos atuais padrões de regulação, dos processos produtivos e do gerenciamento dos resíduos, as ações devem ser concentradas e os projetos devem ser direcionados para a minimização da geração de resíduos, bem como novas tecnologias deverão ser estudadas e implementadas.

A construção de cenários, em geral, permite visualizar e prever uma realidade futura plausível de acontecer. No caso do PGIRS do Município de Valinhos, os cenários foram construídos para um horizonte de 20 anos, a partir dos quais serão apresentados dados quanto a geração e composição atuais e futuras dos resíduos sólidos gerados.

Os cenários de evolução para o setor de resíduos sólidos foram desenvolvidos tendo como referência alguns documentos, entre eles: Legislação e normatizações aplicáveis ao PGIRS; a caracterização física, social, econômica, institucional e dados sobre a situação atual do setor de resíduos sólidos municipal obtidos na fase de diagnóstico; dados históricos da coleta de RSU em Valinhos dos anos 2008 a 2010, obtidos diretamente com a SSU e CORPUS; estudo populacional para o município de Valinhos para período de estudo (PGIRS – 20 anos); pesquisas sobre experiências nacionais e internacionais de sistemas de tratamento de resíduos sólidos e outros elementos que subsidiaram a construção dos cenários e propostas.

Com base nestes elementos e outros condicionantes, foram construídos cenários com alusão a futura produção e gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos do município



de Valinhos compreendendo o período de 2011 a 2031.

Os cenários construídos se referem a três situações distintas: a efetiva implantação das propostas apontadas no decorrer do PGIRS (Cenário Proposto), a não implantação das diretrizes e ações apontadas no Plano e manutenção da situação atual (Cenário Tendencial) e o (Cenário Desejável).

Pode-se dizer de forma simplista que a **tendência** é a manutenção da situação atual, a **situação proposta** é aquela mais realista, ou seja, é a situação que pode ser alcançada de forma eficaz no período de estudo (20 anos), e a **situação desejável** é a universalização do acesso aos serviços de limpeza, um desejo de todos, mas que requer investimentos consideráveis e que dificilmente estarão disponíveis no horizonte de planejamento adotado.

### 8.30.1 PROJEÇÃO DA GERAÇÃO *PER CAPTA* DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A projeção das quantidades geradas de resíduos mostra-se uma ferramenta fundamental na análise e interpretação dos dados sobre o gerenciamento dos resíduos sólidos. A partir dessas projeções inicia-se a construção dos cenários futuros, visando ao aumento da qualidade e da produtividade dos serviços prestados, com o intuito de atender às demandas atuais e futuras da população e com isto estabelecer metas no curto, no médio e no longo prazo.

Para estimar a geração dos resíduos sólidos urbanos do município de Valinhos, foram utilizados os dados disponibilizados pela CORPUS que possuem alguns dados relativos a quantidade mensal de resíduos domiciliares, comercial e de varrição da coleta convencional coletados nos anos de 2008 a 2010. Através destes números, bem como a quantidade de habitantes do município, foi possível obter a geração *per capita* média coletada ao longo desse período como mostra a

Figura 8.87.

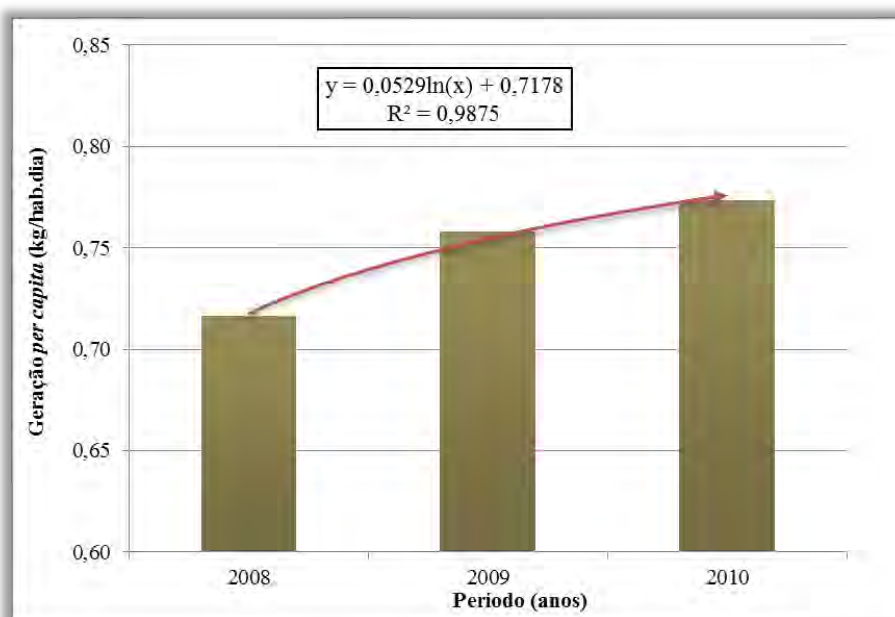


Figura 8.87 – Equação logarítmica para a projeção da geração *per capita* de RSU

A partir dos dados fornecidos foi possível obter uma equação logarítmica obtida através de um linha de tendência gerada, relativa à geração *per capita*, ou seja:

$$y = 0,0529 \ln(x) + 0,7178$$

Onde: Y - Geração *per capita* (kg/hab.dia);

X - Ano, onde 2008 equivale ao X=1; 2009, X=2 e assim sucessivamente.

Utilizando a equação acima, que prevê a tendência de aumento da geração *per capita* de resíduos, aliando-se à projeção populacional, foi possível verificar o comportamento da geração *per capita* diária de resíduos sólidos e por conseguinte a geração total mensal do município de Valinhos para o período de 2011 a 2031 (20 anos), como pode ser visualizado na Tabela 8.30 a seguir.

Tabela 8.30 – Evolução da geração *per capita* de RSU

Ano	População	Geração <i>per capita</i> (kg/hab.dia)	Geração Total (ton/mês)
2011	108.284	0,791	2570,02
2012	110.504	0,803	2661,84
2013	112.740	0,813	2748,32
2014	114.994	0,821	2831,40
2015	117.263	0,828	2912,12
2016	119.549	0,834	2991,23
2017	121.852	0,840	3069,23
2018	124.171	0,845	3146,43
2019	126.507	0,849	3223,09



Ano	População	Geração <i>per capita</i> (kg/hab.dia)	Geração Total (ton/mês)
2020	128.859	0,853	3299,38
2021	131.228	0,857	3375,47
2022	133.613	0,861	3451,45
2023	136.015	0,864	3527,43
2024	138.433	0,868	3603,45
2025	140.868	0,871	3679,62
2026	143.319	0,874	3755,94
2027	145.787	0,876	3832,48
2028	148.271	0,879	3909,26
2029	150.772	0,881	3986,33
2030	153.290	0,884	4063,72
2031	155.824	0,886	4141,42

Para melhor visualizar a projeção estudada a Figura 8.88 mostra graficamente o incremento da geração média *per capita* diária ao longo dos anos. É válido lembrar que esta metodologia de projeção se mostrou a mais coerente, entre outras estudadas, por se aproximar da realidade de outras cidades em termos de resíduo gerado por habitante, como mostra o estudo realizado pelo Ministério das Cidades, que demonstra relação entre número de habitantes e geração média *per capita* (Tabela 8.31).

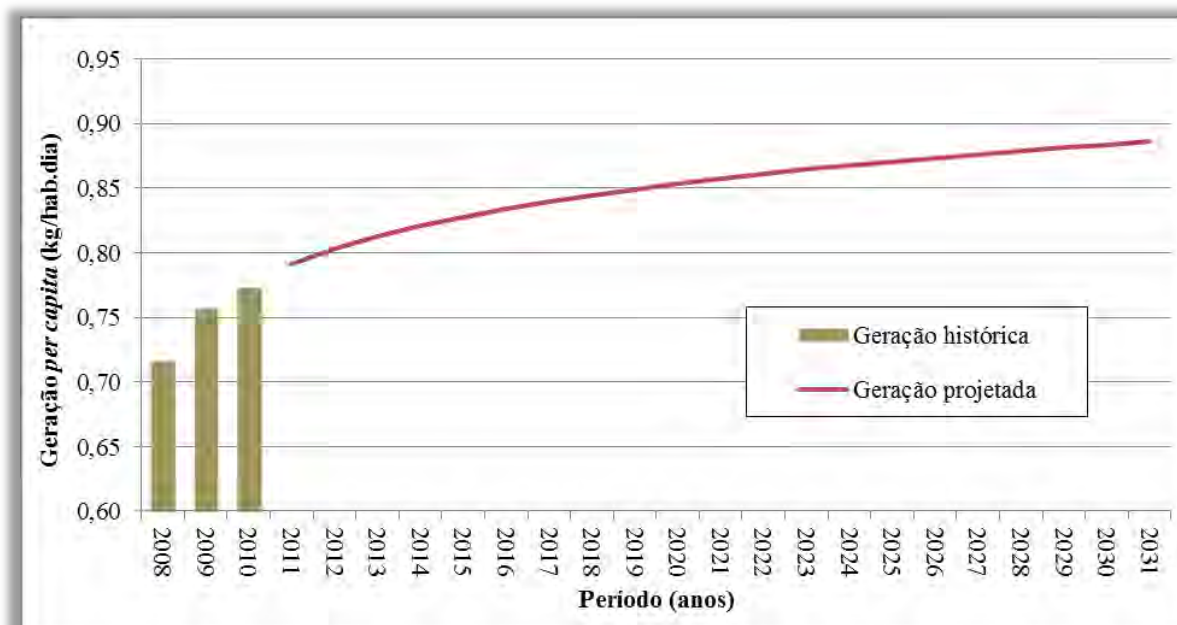


Figura 8.88 – Evolução gráfica da geração *per capita* de RSU em Valinhos

De acordo com a Tabela 8.31 percebe-se que a projeção está adequada com o cenário nacional, como também internacional, em relação a sua população futura projetada.



**Tabela 8.31 – Relação entre população e geração média *per capita***

Faixa de População (Habitantes)	Geração média <i>per capita</i> (kg/hab.dia)
Até 15.000	0,60
de 15.001 a 50.000	0,65
de 50.001 a 100.000	0,70
de 100.001 a 200.000	0,80
de 200.001 a 500.000	0,90
de 500.001 a 1.000.000	1,15

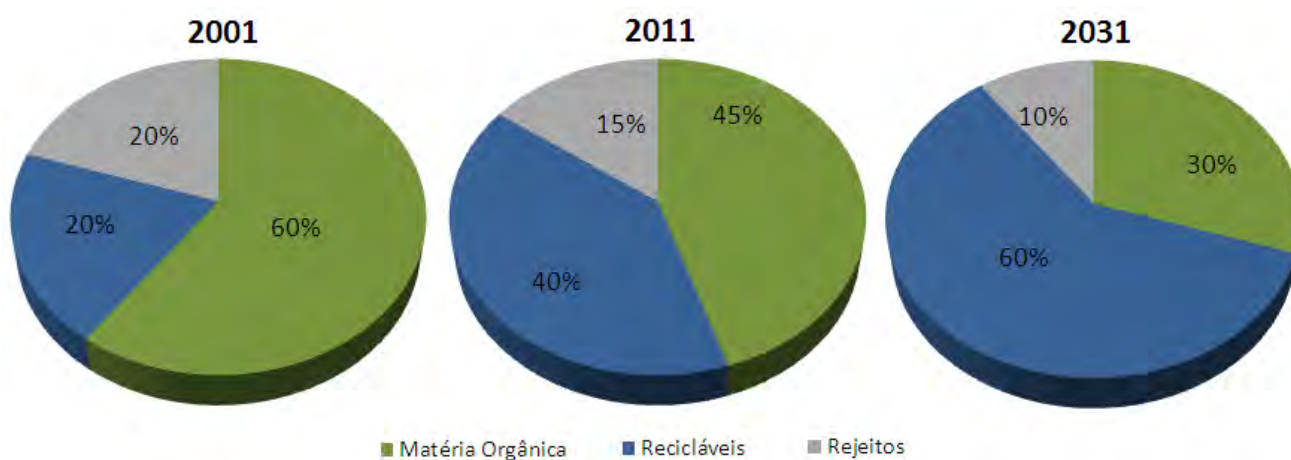
Fonte: Ministério das Cidades, 2009

### 8.30.2 ESTIMATIVA DA COMPOSIÇÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

Foi observada a necessidade de se estimar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos gerados em Valinhos, para os dias de hoje assim como para os próximos anos, como forma de direcionar as sugestões, ações e metas e propostas. Para isso foram utilizadas a composição gravimétrica do município levantada por um estudo em 2001 como também foram utilizadas estimativas nacionais e internacionais.

Dessa forma estimou-se a composição média atual (2011) e a composição média futura provável dos resíduos sólidos gerados no município, com o horizonte temporal abrangente por este plano (2031). Lembrando-se que diversos fatores podem influenciar a composição gravimétrica dos resíduos gerados, inclusive dentro de uma mesma região de estudo.

Deste modo a Figura 8.89 abaixo exibe a evolução da composição gravimétrica estimada dos resíduos gerados no município a partir do ano de 2001 até o ano de 2031.



**Figura 8.89 – Comparação entre as composições gravimétricas de Valinhos, entre 2001 (Prefeitura), 2011(estimada) e 2031 (estimada)**

Sendo assim, conforme o estudo realizado e como discutido anteriormente no item





7.4.1, a composição gravimétrica em Valinhos comportava-se da seguinte maneira no ano de 2001:

- ✓ 60% de matéria orgânica;
- ✓ 20% de materiais recicláveis.
- ✓ 20% de materiais diversos e inservíveis;

Estima-se a seguinte composição gravimétrica atual para o ano de 2011:

- ✓ 45% de matéria orgânica;
- ✓ 40% de materiais recicláveis.
- ✓ 15% de materiais diversos e inservíveis;

Estimou-se a seguinte composição gravimétrica para o ano de 2031:

- ✓ 30% de matéria orgânica;
- ✓ 60% de materiais recicláveis.
- ✓ 10% de materiais diversos e inservíveis;

Nota-se que as composições gravimétricas médias estimadas indicam um elevado índice percentual de reaproveitamento e possível reintegração ambiental e econômica dos resíduos sólidos urbanos gerados no município. Os números indicam a quantidade desses materiais que acaba sendo disposta no aterro sanitário, quantidades essas que caso sejam reduzidas, resultariam no aumento da vida útil do aterro assim como economia nos serviços realizados.

Segundo a estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos do ano de 2011, cerca de 45% da composição dos resíduos corresponde à fração orgânica, porção essa passível de ser reciclada/tratada pelo processo de compostagem. Ao reciclar/tratar a parte orgânica dos RSU o município de Valinhos obtém; **ganho econômico**, advindo dos gastos pelo pagamento pelo transporte e disposição dos resíduos em aterro sanitário localizado no município de Paulínia, diminuindo conseqüentemente os custos com esse serviço; **ganho socioeconômico**, através da possibilidade de geração de trabalho e renda com a produção e utilização do composto (jardins, hortas escolares, cultivo de plantas medicinais); **ganho ambiental**, pois os resíduos orgânicos colaboram para a ocorrência dos principais impactos ambientais a serem minimizados em um aterro sanitário, pois a matéria orgânica em meio anaeróbio gera líquidos e gases ácidos, que juntamente com a água que percola pelo aterro vai carreando os compostos tóxicos, como



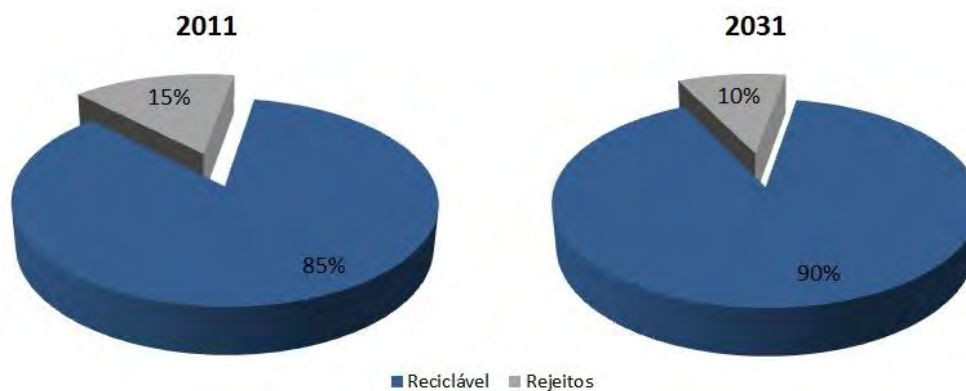
metais pesados, presentes em embalagens plásticas, papeis, pilhas e etc.

Agora em relação à fração de resíduos secos (materiais recicláveis) do ano de 2011, cerca de 40% da composição dos resíduos possui potencial de serem reciclados e aproveitados como matéria-prima para novos produtos.

A partir das considerações acima, pode-se dizer que 85% em peso (orgânicos + recicláveis), dos resíduos atualmente coletados, na sua grande maioria enviados ao aterro sanitário, têm potencial de passarem por processos de reciclagem ou tratamento. Ou seja, apenas 15% das aproximadas 100 toneladas/dia de resíduos gerados no município realmente precisariam ser aterradas antes mesmo de passar por qualquer processo de triagem.

Sabe-se que nenhuma cidade brasileira ou mesmo americana ou europeia chegou a este nível de aproveitamento dos resíduos, mas a partir destes dados podem-se estabelecer metas mais ousadas do que as atuais.

Ao destinar materiais recicláveis para os aterros temos um desperdício de matéria-prima e energia, sem considerar também o trabalho e a renda que seriam propiciados por um sistema de reciclagem.



**Figura 8.90 – Fração passível de passar por tratamento/reciclagem**

Com o passar do tempo, é perceptível que ocorra um redução do percentual de matéria orgânica na composição gravimétrica do município conforme mostra a Figura 8.90, uma vez que a presença de embalagens de produtos manufaturados dispostos nos RSU vem crescendo nos últimos anos, devido às alterações de hábitos de consumo e industrialização dos bens de consumo.

Percebe-se que aumento do número de resíduos passíveis de tratamento/reciclagem (orgânicos + recicláveis) relaciona-se diretamente com a diminuição dos rejeitos ao longo do tempo, resultado das mudanças no setor produtivo (embalagens, insumos, etc.), novas



tecnologias, investimento financeiro, desenvolvimento no setor de reciclagem e aumento da conscientização ambiental por parte dos geradores que acabam por si segregando melhor os materiais dispostos para coleta aumentando o valor agregado final.

Com o aumento da quantidade de materiais recicláveis na composição dos resíduos, a densidade aparente também diminui. Isso significa um aumento de custos na coleta e transporte dos RSU, pois os mesmos ocuparão maiores espaços nos caminhões específicos para esse tipo de coleta. Outro problema decorrente a isso é o aumento do espaço ocupado nos aterros sanitários que acabam recebendo uma parte desses materiais, diminuindo o tempo de vida útil dos mesmos.

Enfim, a presente estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos gerados no município de Valinhos aponta para as possíveis mudanças na composição dos resíduos em relação ao estudo realizado em 2001, bem como estima a composição atual e para fim de plano, ano de 2031, indicando dessa forma o potencial de tratamento/reciclagem desses resíduos.

### 8.30.3 METAS

Especificamente, as metas são fundamentalmente sustentadas sobre os preceitos da Política Nacional dos Resíduos Sólidos, ou seja, reduzir sua geração, aumentar a reutilização e reciclagem dos resíduos gerados, promover a deposição e tratamento ambientalmente adequado dos rejeitos e estender a prestação dos serviços a toda população.

As metas equivalem às etapas necessárias à obtenção dos resultados, as quais levarão à consecução dos objetivos do PGIRS de Valinhos. Destaca-se que elas remetem a questões específicas e não genéricas e guardam correlação entre os resultados a serem obtidos e o problema a ser solucionado ou minimizado.

No sentido de fundamentar o planejamento temporal dos objetivos este item se encontra dividido em horizontes temporais distintos, uma vez que não é possível atingir as metas ao mesmo tempo. Determinou-se então a divisão na seguinte escala temporal:

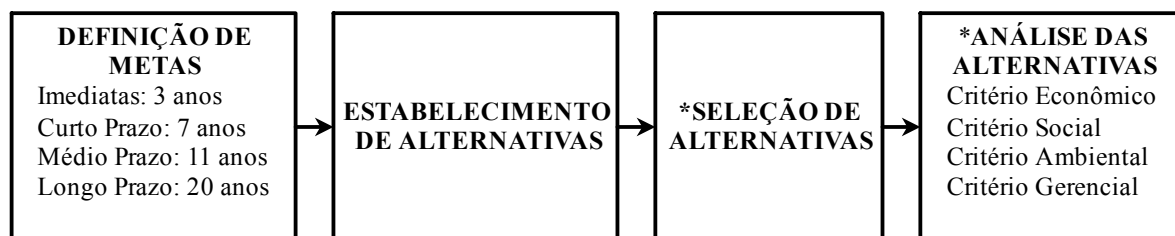
- ✓ Metas imediatas: até 2013
- ✓ Metas de curto prazo: até 2017
- ✓ Metas de médio prazo: até 2021
- ✓ Metas de longo prazo: até 2031



Estes prazos estão fundamentalmente embasados no período de revisão do plano plurianual de Valinhos, que deverá ser atualizado para o início de 2014, onde se determinou o fim das metas imediatas. A partir deste ano as metas distam tempo suficiente para a aplicação do planejamento a curto, médio e longo prazo.

Deve-se atentar para a revisão parcial destes itens, indicado a cada 4 anos, possibilitando ajustes práticos nas ações realizadas.

Neste sentido, a Figura 8.91 recomenda procedimentos para a aplicação do PGIRS, começando a partir da elaboração das metas. Ressalta-se que os quadros apontados com asterisco devem ser realizados pela Prefeitura Municipal de Valinhos, com foco na análise das alternativas perante os quatro critérios que são propostos.



\*Ação sob responsabilidade da Prefeitura Municipal de Valinhos

Figura 8.91 – Roteiro para implantação do PGIRS



#### 8.30.4 CENÁRIO TENDENCIAL

O processo de construção de Cenários futuros começa com a formulação de um Cenário Tendencial, ou seja, considera-se a continuidade do modelo atual de manejo dos resíduos sólidos gerados no município de Valinhos. Portanto não foram consideradas neste cenário realização das ações propostas no PGIRS que visam reduzir a geração e disposição final dos resíduos.

O cenário Tendencial apresenta a tendência de geração média *per capita* para Valinhos caso os programas e as medidas previstas neste PGIRS não sejam implantadas durante a vigência do mesmo, como também a evolução da quantidade média de resíduos sólidos gerados pela população mensalmente não decairá no decorrer dos anos.

Conforme a projeção da geração *per capita* estudada no item 8.30.1 verifica-se que o município de Valinhos pode chegar a uma geração média *per capita* de 0,886 kg/hab.dia em 2031 conforme mostra o gráfico da Figura 8.93 abaixo.

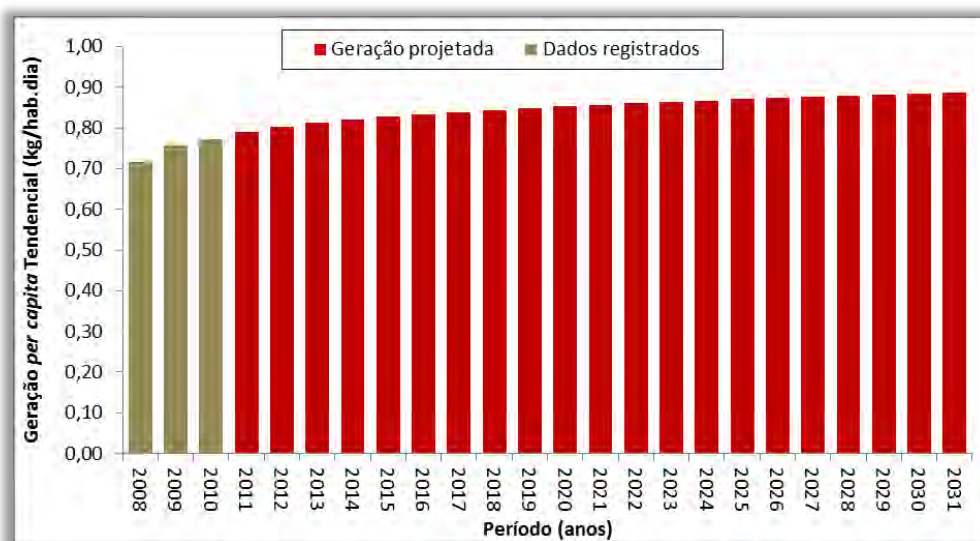


Figura 8.92 – Geração de RSU *per capita* diária projetada até 2031 (Cenário Tendencial)

Através da estimativa da composição dos RSU estimada para o município, (item 8.30.2) é possível mostrar a composição média dos resíduos gerados por habitante divididos em suas respectivas parcelas (Recicláveis, Orgânicos e Rejeitos) no decorrer dos anos Evidenciando o decaimento da parcela orgânica e aumento dos materiais recicláveis presentes nos resíduos sólidos gerados.

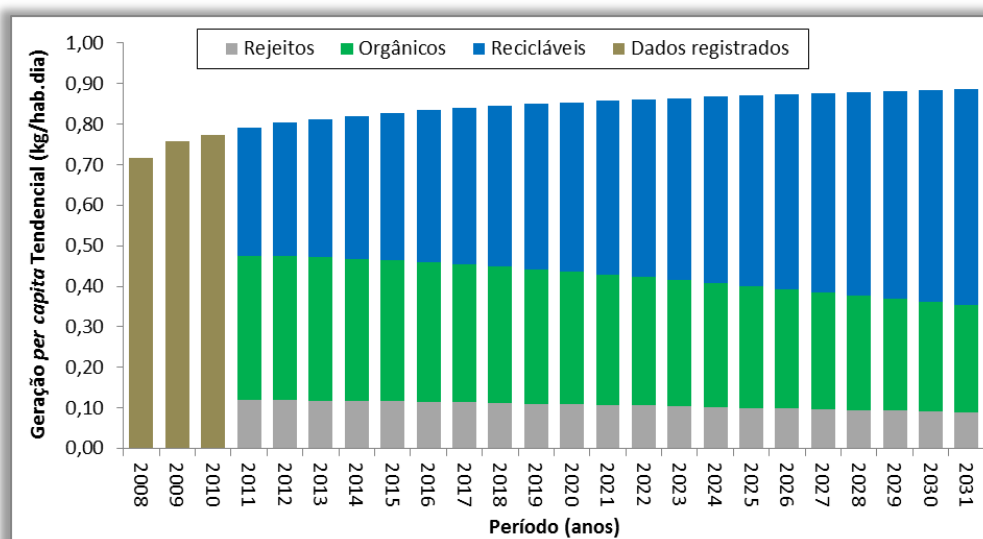


Figura 8.93 – Geração de RSU *per capita* diária projetada até 2031 e sua composição gravimétrica (Cenário Tendencial)

Multiplicando-se a evolução da geração *per capita* com o crescimento populacional previsto para os próximos anos, é possível obter a quantidade total média mensal de resíduos produzidos pelos habitantes de Valinhos, como ilustra o gráfico da Figura 8.94.

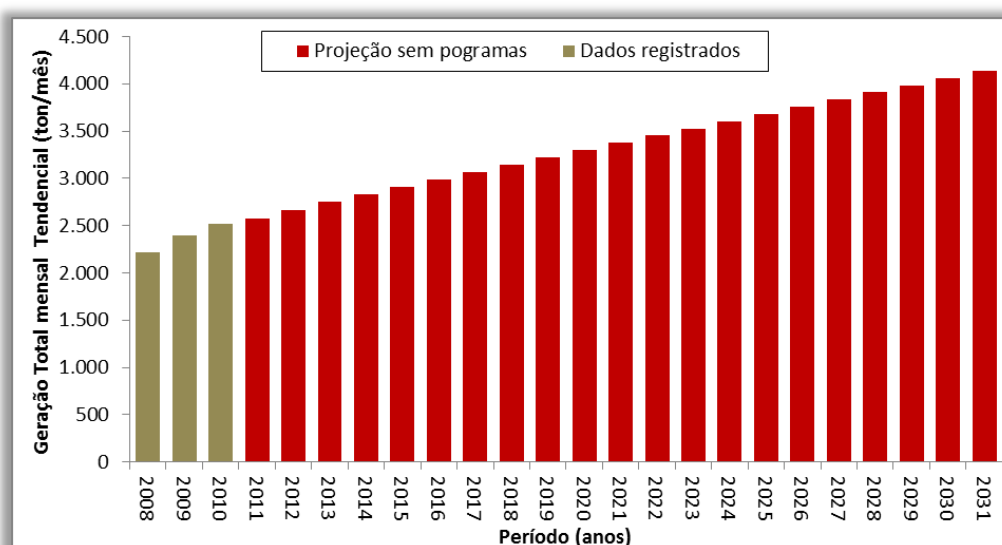


Figura 8.94 - Geração total de RSU mensal do município projetada até 2031 (Cenário Tendencial)

Isto equivale dizer que um pouco mais de 4 mil toneladas de resíduos sólidos seriam coletados em média por mês no ano de 2031 de acordo com a projeção populacional realizada no item 6.9.9.1.

Na Figura 8.95 a seguir é apresentada a quantidade total dos RSU gerados por mês no decorrer dos anos dividida por sua respectiva composição médias dos resíduos gerados por mês no decorrer dos anos



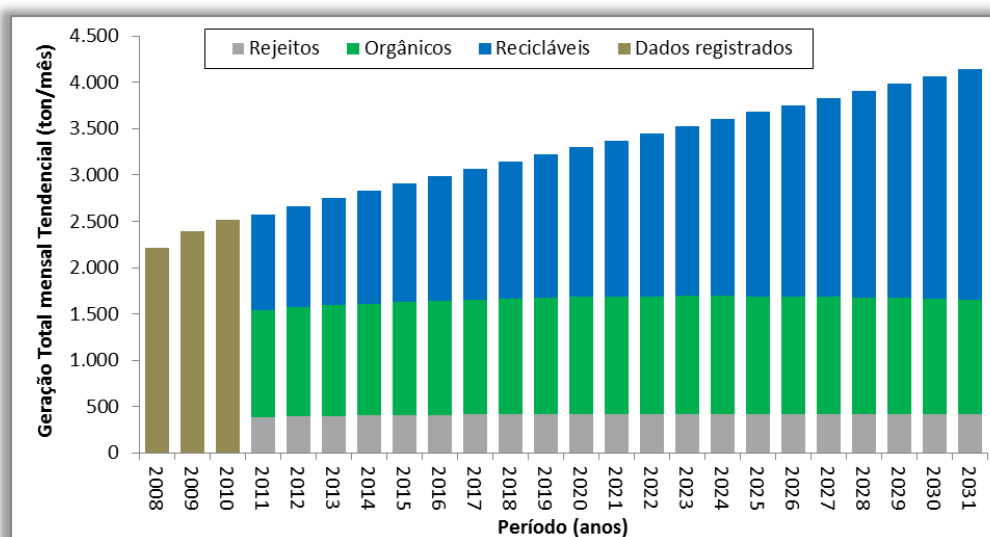


Figura 8.95 - Geração total de RSU mensal do município projetada até 2031 e sua composição gravimétrica(Cenário Tendencial)

Isso mostra a necessidade de rever os padrões de consumo, investir mais em educação ambiental, principalmente em programas que visem a redução na geração de resíduos bem como incentivar a reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos.

### 8.30.5 CENÁRIO DESEJÁVEL

O processo de construção de um Cenários Desejável inicia com a formulação de um futuro desejado, sem definição do prazo de planejamento e sem restrições de capacidade de investimentos e de atendimento das necessidades, sem preocupação ainda com o que é plausível de ser atingido, sendo que este futuro desejado servirá de referencial para a descrição do Cenário Proposto.

A elaboração do Cenário Desejado representa um sonho de futuro, utópico e atemporal, um desejo de todos, sem restrições ou limitações de qualquer natureza.

Será apresentado o balanço de massa dos resíduos sólidos do Município de Valinhos, mostrando a quantidade que poderia estar sendo reduzida na disposição final dos resíduos, caso estes fossem aproveitados em sua totalidade. Estes dados não tem o intuito de servir como meta, uma vez que a obtenção da totalidade da reciclagem e reutilização dos materiais é praticamente inviável de ser atingida. Porém esses resultados poderão servir como incentivo para as ações na área de minimização e reciclagem, considerando-se que quanto mais próximos chegar-se a esses valores, melhor será o desempenho ambiental da gestão municipal dos resíduos sólidos.



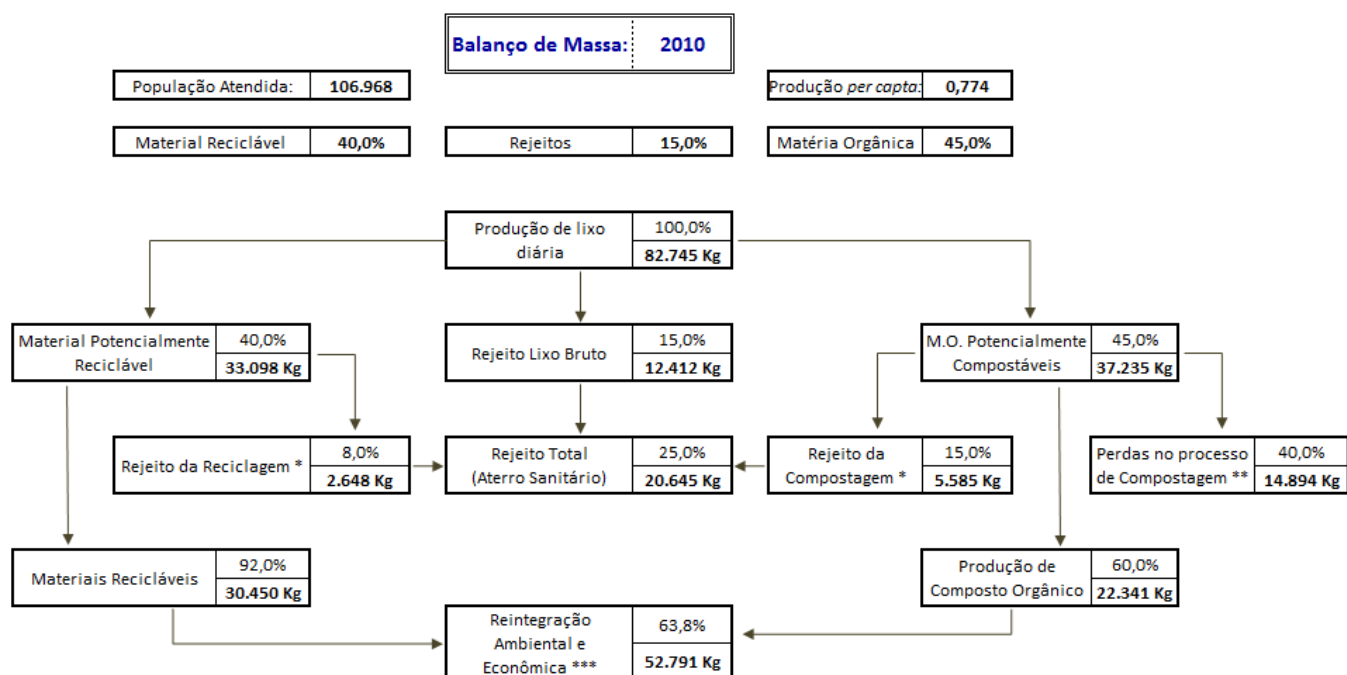
### 8.30.5.1 BALANÇO DE MASSA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS

A partir da composição gravimétrica estimada, apresentamos a seguir o Balanço de Massa dos resíduos sólidos urbanos gerados, que por sua vez, fornece o potencial de reaproveitamento (reciclagem/compostagem), caso venha ser implantado no município o tratamento (recicláveis e orgânicos) em larga escala dos resíduos gerados no município de Valinhos, além de indicar a produção total dos rejeitos, obtendo-se assim, o índice de reintegração ambiental e econômica.

Para se obter o potencial de reintegração, são considerados no balanço de massa os materiais potencialmente recicláveis, descontando-se possíveis rejeitos (ou material de baixa qualidade) que não são absorvidos pela indústria e os materiais potencialmente compostáveis, dos quais são descontadas as perdas ocorridas durante o processo de compostagem (vapor d'água, volatilização de gases) e os rejeitos do peneiramento do composto, tratando-se, em sua maioria, de fragmentos de materiais inertes que se encontravam misturados à matéria orgânica.

A seguir são apresentados os dados de entrada e o fluxograma gerado pelo Balanços de Massa dos RSU de Valinhos para o ano de 2010 (atual) mostrando a quantidade dos materiais passíveis de reciclagem e o índice de reintegração ambiental e econômica que poderia ser atingido.

DADOS BALANÇO DE MASSA	QUANTIDADE
População (IBGE 2010):	106.968 habitantes
Produção de lixo (CORPUS 2010)	82,8 t/dia (média anual)
Produção de materiais recicláveis (40%)	33,1 t/dia (média anual)
Produção de matéria orgânica (45%)	37,2 t/dia (média anual)
Rejeitos (15%)	12,5 t/dia (média anual)



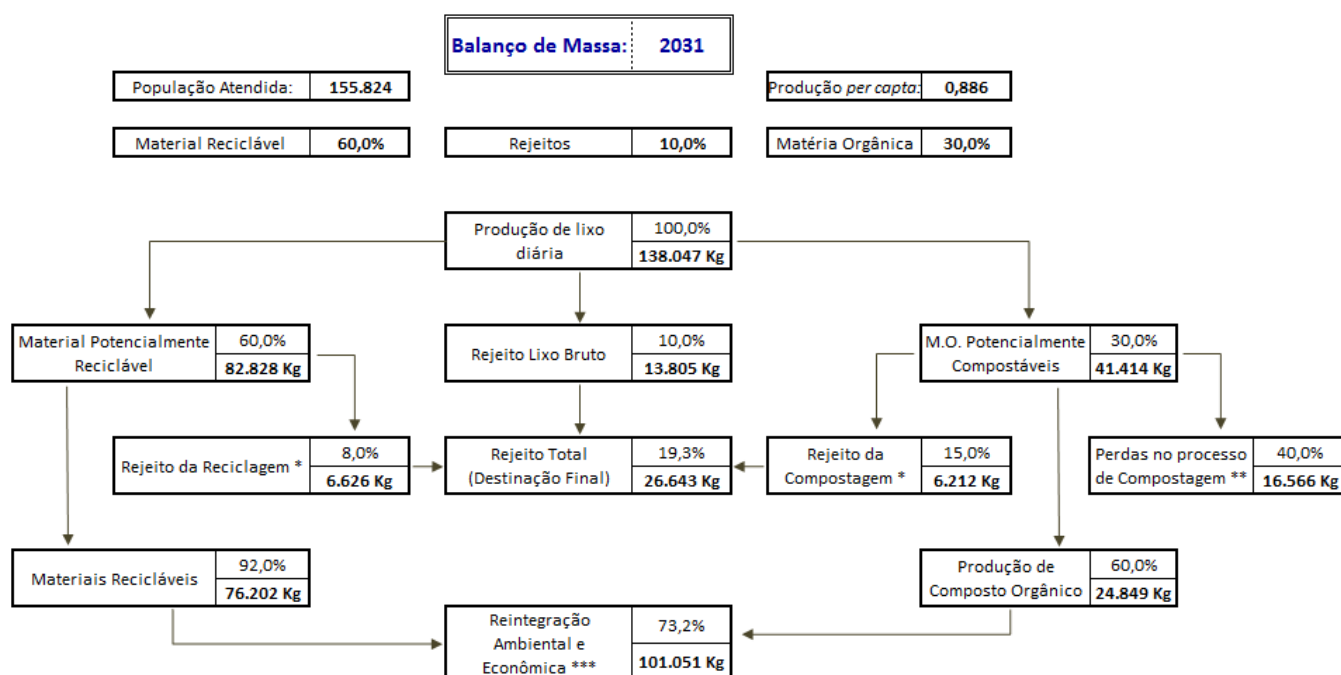
(\*\*) considerando a compostagem da matéria orgânica fresca. Perda de matéria (Calor+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O)

(\*\*\*) Valores de Reintegraço Ambiental acima de 35% indicam ser boa a viabilidade técnica do projeto.

Ao analisar o fluxograma do Balço de massa referente ao ano de 2010 acima, podemos ver a quantidade de RSU que poderia ter sido reintegrada, que é de aproximadamente 52,8 t/dia (1584 ton/mês). Isso ocorreria caso todos os resíduos passíveis de compostagem e reciclagem tivessem passado pelos seus respectivos processos, alcançando um índice de reintegraço ambiental e econômica de 63,8% dos resíduos gerados.

A seguir serão apresentados os dados de entrada e o fluxograma gerado pelo Balço de Massa dos RSU de Valinhos estimado para o ano de 2031 (fim de Plano)

DADOS BALÇO DE MASSA	QUANTIDADE
Populaço (estudo pop. 2031):	155.824 habitantes
Produço de lixo (estudo 2031)	138 t/dia (média anual)
Produço de materiais recicláveis (60%)	82,8 t/dia (média anual)
Produço de matéria orgânica (30%)	41,4 t/dia (média anual)
Rejeitos (10%)	13,8 t/dia (média anual)



(\*\*) considerando a compostagem da matéria orgânica fresca. Perda de matéria (Calor+CO<sub>2</sub>+H<sub>2</sub>O)

(\*\*\*) Valores de Reintegração Ambiental acima de 35% indicam ser boa a viabilidade técnica do projeto.

Observando o fluxograma do Balço de massa referente ao ano de 2031 acima podemos ver que a quantidade de resíduos que poderá ser reintegrada é de aproximadamente o dobro do balanço de massa de 2010, ou seja, aproximadamente 101 t/dia (3032,5 ton/mês). Caso os resíduos gerados passíveis de tratamento/reciclagem passem pelos processos de compostagem e reciclagem nas futuras unidades a serem implantadas, o município poderá alcançar um índice de reintegração ambiental e econômica de aproximadamente 73,2% do total dos RSU gerados.

Nota-se a importância do investimento nessas novas unidades operacionais propostas, assim como o aumento de suas capacidades ao longo do tempo. Através do balanço de massa gerado pode-se estimar também a quantidade dos rejeitos que deverá ter uma destinação ambientalmente correta.

A redução obtida com a execução total da reciclagem/compostagem como dito anteriormente significa uma redução de 73,2% nas quantidades a serem depositadas nos aterros sanitários, assim como no total a ser pago por sua disposição final. A quantidade de rejeitos a serem encaminhados para destinação final seria de 26,65 t/dia (800 ton/mês).

Considerando um valor de R\$ R\$140,16 (Corpus Dez/2010) por tonelada para a disposição, teríamos uma redução de R\$580.460,00 por mês para R\$112.128,00 diários. Além dessa redução dos gastos com disposição final, pode ser somado ainda o montante a



ser obtido com a venda e beneficiamento desse material além de aspectos sociais e ambientais.

Os dados obtidos nesse cenário desejável, através dos estudos de balanço de massa são considerados de grande importância para análise de viabilidade dos sistemas de tratamento a serem implantados no município, pois ao se analisar o balanço de massa dos RSU, percebe-se que há um grande potencial de integração ambiental e econômica, justificando, assim, a adoção de um sistema que priorize a reciclagem e tratamento desses resíduos, em consonância com a moderna visão de gerenciamento.

#### 8.30.6 CENÁRIO PROPOSTO

Em função das estimativas de geração per capita, da composição gravimétrica, dos balanços de massa dos resíduos sólidos urbanos coletados no município, juntamente com o estudo que prevê o crescimento populacional do município de Valinhos, foi elaborado o Cenário Proposto, que servirá de base para as tomadas de decisões e a otimização do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos no município de Valinhos.

Analisando as variáveis inerentes ao processo de gerenciamento de resíduos sólidos, considerando as possíveis iniciativas sócio-políticas plausíveis sobre a temática, é possível estimar e atribuir um Cenário Proposto (Planejado), que apresente uma redução ao longo do tempo dos os valores de produção e aterramento de resíduos sólidos urbanos onde o PGIRS funcione como instrumento indutor de ações planejadas e integradas.

Portanto o principal aspecto a ser considerado dentro do Cenário Proposto é a redução da disposição final de resíduos com a implementação dos programas, de redução, reutilização e reciclagem, através da compostagem de resíduos orgânicos, reprocessamento de materiais da construção civil entre outros, ou seja, uma situação que é possível de ocorrer desde que ocorra uma eficiente integração dos serviços relativos aos resíduos sólidos e conscientização ambiental.

Neste sentido, conceitos técnicos e observações práticas, baseadas nas medidas apresentadas neste plano, fundamentaram as sugestões das quantidades a serem reduzidas dos resíduos sólidos a serem encaminhados para o aterro sanitário.

Como meta de Curto Prazo deste Cenário, idealizou-se que o município deverá inicialmente reduzir a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário atendendo o percentual mínimo de 25% em massa até o ano de 2017 (curto prazo).

A redução deverá ser gradual e cumulativa com o passar dos anos. Nos primeiros



anos a redução será mais intensa sendo possível obter maiores diferenças quanto a quantidade aterrada atualmente.

Como meta de Médio Prazo, o município deverá reduzir a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário atendendo o percentual mínimo de 40% em massa até o ano de 2021 (médio prazo). A meta de redução para o ano de 2021 tem como quantidade base as massas já reduzidas de 2017, ou seja 40% a menos do que a quantidade que é aterrada atualmente.

Portanto como meta de Longo Prazo, o município deverá reduzir a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário alcançando o percentual mínimo de 60% em massa até o ano de 2031 (longo prazo).

Com o passar dos anos se tornará mais difícil reduzir a quantidade dos resíduos a serem encaminhados para o aterro sanitário, ou seja, a redução decairá nos últimos anos. A maior intensidade de redução ocorrerá provavelmente no horizonte de médio prazo, onde a população já estará sensibilizada acerca dos problemas dos resíduos sólidos, ciente de suas responsabilidades como cidadãos e as unidades operacionais já estarão implantadas, favorecendo a gestão integrada dos resíduos. O gráfico abaixo sugere a quantidade de redução anual dos resíduos encaminhados pra disposição final para se alcançar as metas previstas neste plano.

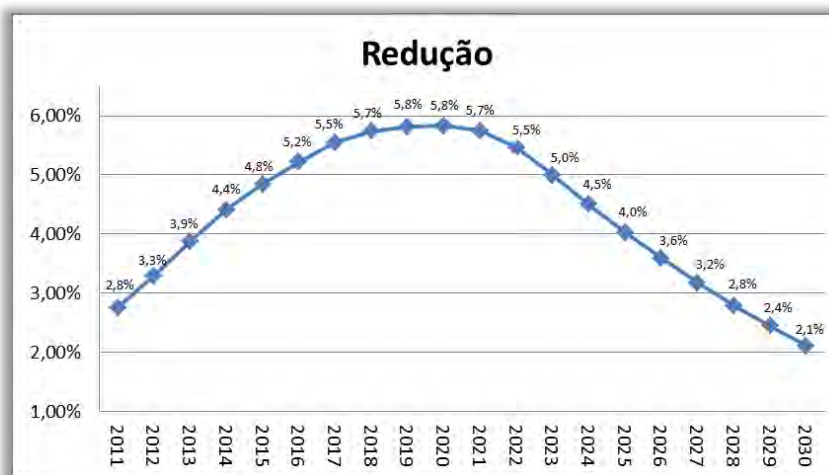


Figura 8.96 - Reduções anuais sugeridas

Na tabela abaixo é apresentado um resumo dos valores que o município deverá atingir nos próximos anos de modo a reduzir a quantidade de resíduos aterrados.

Tabela 8.32 - Metas de Redução

Reduzir a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao aterro	Período	Ano Limite	Meta
---	---------	------------	------





## sanitário

percentual mínimo de	25%	≤ 05 anos	2017	Curto prazo
percentual mínimo de	40%	≤ 10 anos	2021	Médio prazo
percentual mínimo de	60%	≤ 20 anos	2031	Longo prazo

Caso o programa de minimização da geração previstos no PGIRS seja efetivamente aplicado pelo município, pode-se chegar a uma geração per capita de aproximadamente 0,7 kg/hab.dia no ano de 2031.

A

Figura 8.97 apresenta a projeção da redução *per capita* que deverá ser aplicada em Valinhos, como também uma comparação desta com a projeção de geração *per capita* caso não fossem implementados os programas referentes aos resíduos sólidos.

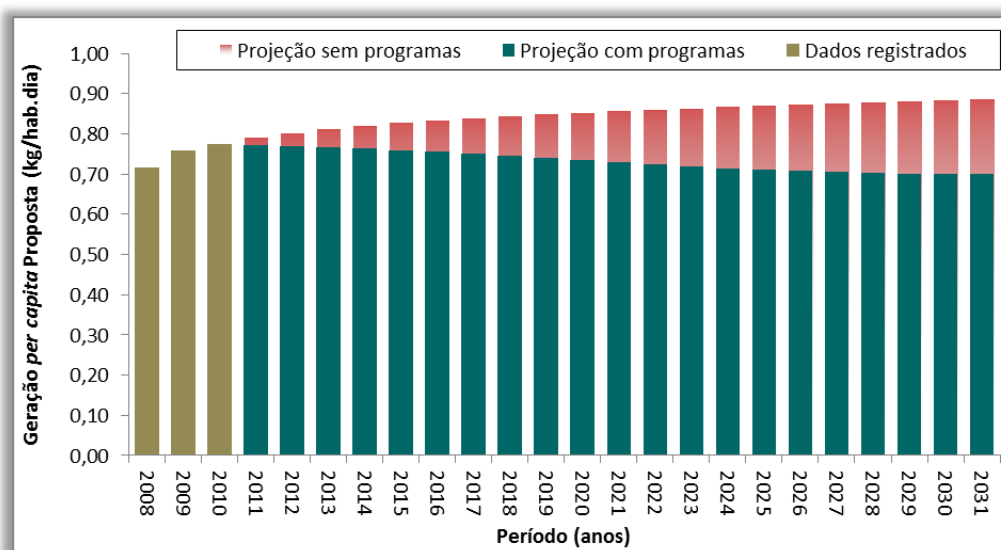


Figura 8.97 – Projeções da geração *per capita* de RSU com e sem a instituição dos programas apresentados pelo PGIRS (Cenário Proposto)

Dentro da projeção de redução da geração *per capita* ainda analisou-se a evolução da composição gravimétrica dos resíduos, dados estes que deverão nortear a escolha dos instrumentos de gerenciamento por parte dos gestores públicos. Neste sentido, estabeleceu-se uma redução dos resíduos orgânicos e dos rejeitos, em contraste com o aumento da quantidade de resíduos seletivos.

Para esta determinação partiu-se do preceito de que a composição gravimétrica média dos resíduos em 2011 era de aproximadamente 45% de resíduos orgânicos, 40% de resíduos recicláveis e 15% de rejeitos, de acordo com os dados expostos no item 8.17.5.1 (dados utilizados no estudo de viabilidade de implantação da reciclagem no município e no



balanço de massa dos resíduos) sendo que se estima uma mudança da composição gravimétrica dos resíduos até o ano 2031 para 30% de resíduos orgânicos, 60% de resíduos recicláveis e apenas 10% de rejeitos, como discutido no item 8.30.2.

Estes dados tomaram como base características econômicas e sociais do município em comparação com demais regiões de características semelhantes a Valinhos.

Apresenta-se na Figura 8.98 a evolução da geração *per capita* de resíduos sólidos urbanos gerados em Valinhos com sua respectiva composição gravimétrica em função do tempo.

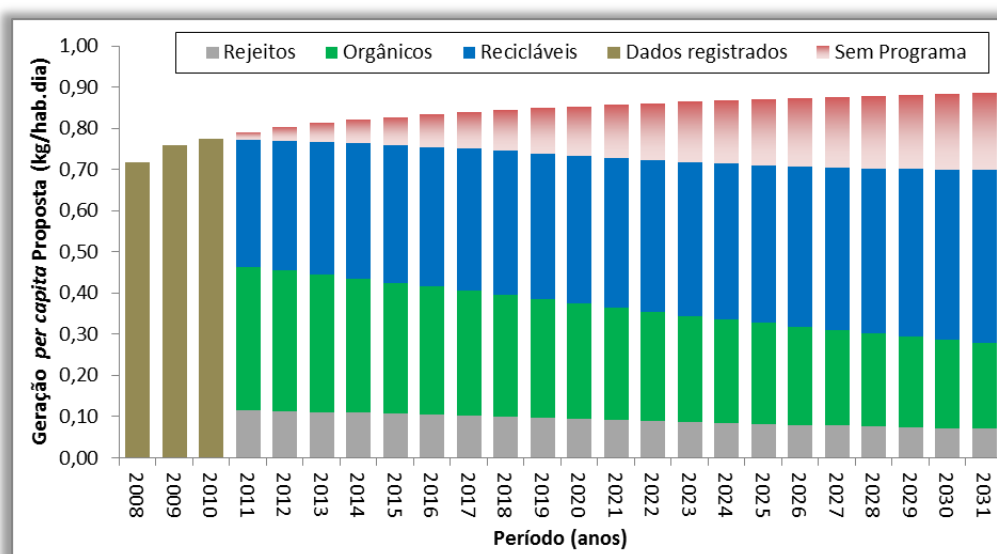


Figura 8.98 – Projeção da composição gravimétrica *per capita* com a implantação do PGRIS (Cenário Proposto)

Ao analisar o gráfico anteriores percebe-se que até o fim da vigência deste plano, deve-se alcançar a uma diferença de 0,3 kg/hab.dia a menos do que se não fossem implementado o programa de minimização da geração.

Verificando os dados absolutos, apresenta-se na Figura 8.99 a comparação gráfica entre a evolução da geração de resíduos média mensal para o município sem os programas estabelecidos pelo PGIRS (Cenário Tendencial) e com os programas implantados (Cenário Proposto). Observa-se, uma redução de 60% da quantidade produzida atualmente. E diferença de aproximadamente 75% do que se produziria no ano 2031 caso não sejam tomadas as medidas propostas no Plano (Cenário Tendencial).

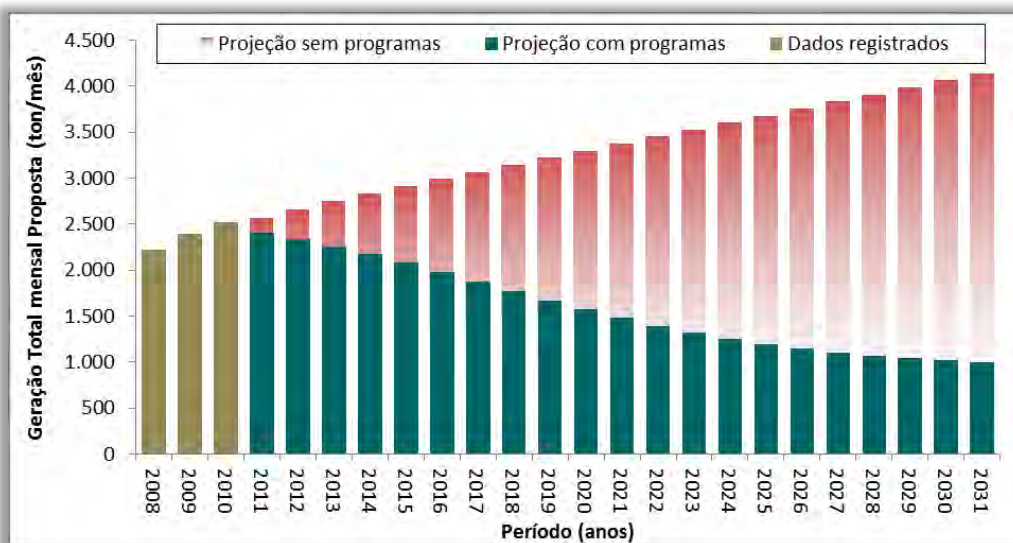


Figura 8.99 – Evolução da geração total mensal de RSU segundo projeção com e sem a implantação das medidas previstas no PGIRS (Cenário Proposto)

Apresenta-se na Figura 8.100 a evolução da geração total mensal de resíduos sólidos urbanos gerados em Valinhos de acordo com sua composição gravimétrica. A partir desses gráficos é possível verificar a quantidade de RSU que deverão ser encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

No ano 2031 As soluções adotadas para disposição final ambientalmente adequada dos resíduos que não forem reintegrados deverão ter capacidade de absorver uma quantidade de aproximadamente 1000 ton/mês, sendo que dessa tem-se aproximadamente 600 ton/mês de materiais recicláveis, 300 ton/mês de resíduos orgânicos e 100 ton/mês de rejeitos , conforme mostra o gráfico da Figura 8.100 abaixo

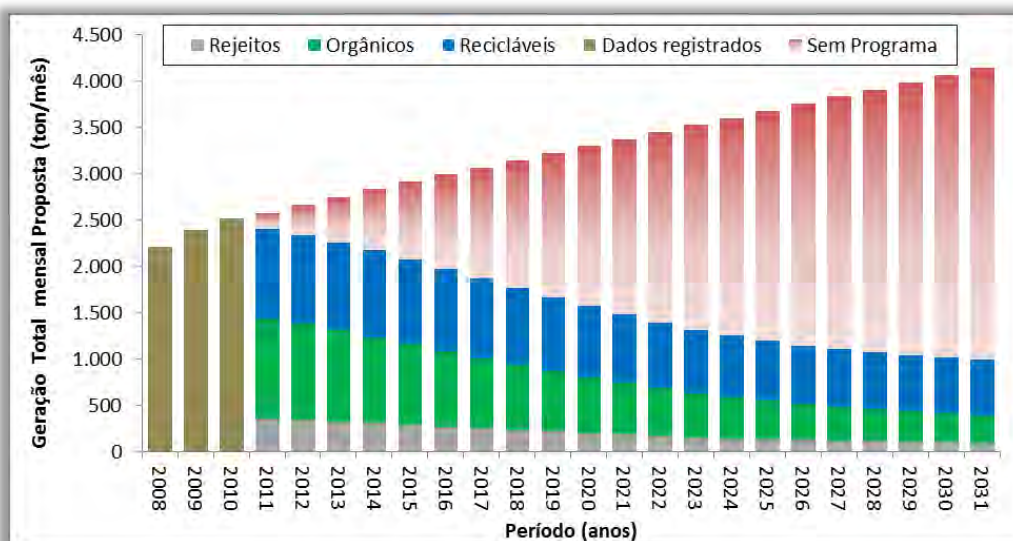


Figura 8.100 – Projeção da geração total mensal total para cada espécie de resíduo (Cenário Proposto)



A tabela abaixo apresenta alguns cenários alternativos (A,B,C). Esses cenários representam intervenções que venham ser impostas sobre a redução de resíduos a serem encaminhados para aterro. Os valores obtidos são aproximados e refletem a adoção dos cenários alternativos de forma isolada ou em conjunto. A soma dos cenários B+C acabam por compor o Cenário Proposto. A tabela esta dividida por metas e valores de resíduos que deverão ter destinação ambientalmente correta.

Cenário Alternativos Intervenções na Produção de RSU	(2010)	(2017)		(2021)		(2031)	
	Gerado (t/ano)	Redução	Disposição (t/ano)	Redução	Disposição (t/ano)	Redução	Disposição (t/ano)
A Não intervenção (Tendencial)	30.200	0,0%	37.340	0,0%	41.070	0,0%	50.390
B Motivada pela Minimização da Geração	-	-4,2%	28.940	-6,7%	28.190	-10,0%	27.180
C Motivada pela Coleta Seletiva de Recicláveis e Orgânicos	-	-20,8%	23.910	-33,3%	20.130	-50,0%	15.100
B + C Combinação entre Minimização + Coleta Seletiva de Recicláveis e Orgânicos	-	-25,0%	22.650	-40,0%	18.120	-60,0%	12.080

A partir do gráfico da Figura 8.101 abaixo é possível verificar a quantidade necessária de resíduos a serem reintegrados, cerca de 2.845 ton/mês, através da implantação dos programas de reciclagem/compostagem, garantindo assim o correto dimensionamento das unidades operacionais de cada tipo de resíduo.

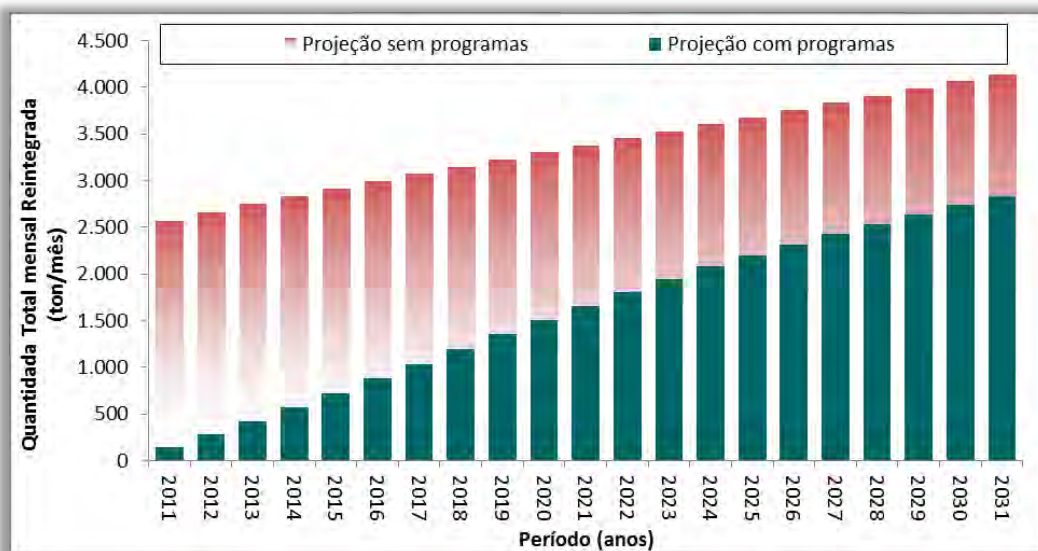


Figura 8.101- Quantidade mensal de resíduos a ser reintegrada (Cenário Proposto)

Neste sentido, percebe-se que o sistema de gestão dos materiais recicláveis dispostos deverá atender a demanda de aproximadamente 1.900 ton/mês. Da mesma forma o sistema de gestão dos resíduos orgânicos deverá ser dimensionada para absorver em



2031 aproximadamente 945 ton/mês de resíduos orgânicos, conforme mostra a o gráfico da Figura 8.102 a seguir. Esses valores deverão ser usados na escolha dos modelos e capacidades das unidades operacionais específicas para cada tipo de resíduo

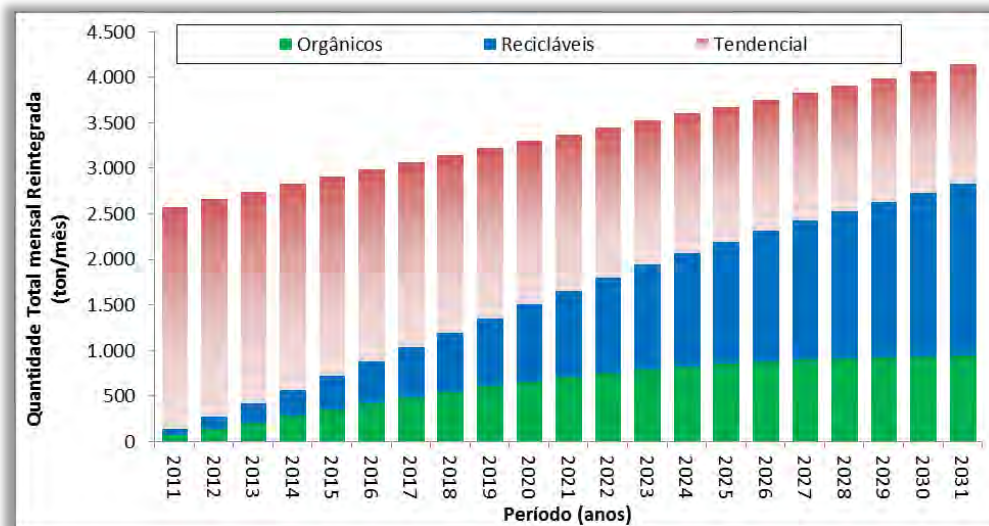


Figura 8.102 - Quantidade mensal de resíduos a ser reintegrada para cada espécie de resíduo (Cenário Proposto)

Destaca-se, porém que algumas alternativas de destinação final, deverão considerar a geração acumulada destes resíduos no seu dimensionamento, como é o caso das áreas de disposição final como aterros sanitários.

Diante da atual situação, é necessário o município precaver-se, estabelecer os programas e metas relativos à geração de resíduos sólidos urbanos, atentar sobre o aspecto do crescimento vegetativo da cidade. Abaixo na Tabela 8.33, são apresentados alguns valores relativo ao cenário proposto para os próximos 20 (vinte) anos.

Tabela 8.33 – Evolução da geração per capita de RSU projetadas

Metas	Ano	Pop.	Quantidade RSU Disposição Final		Redução Anual Proposto	Diferença sobre o Tendencial	Quantidade RSU Reintegrado	Metas
			Tendencial	Proposto				
			ton/mês	ton/mês	%	%	ton/mês	%
	2010	106.968	2.482,35	2.482,35	-	-	-	-
Imediato	2011	108.284	2.570,02	2.402,07	3,23%	6,53%	142,76	9%
	2012	110.504	2.661,84	2.335,86	2,76%	12,25%	277,90	
	2013	112.740	2.748,32	2.258,96	3,29%	17,81%	418,40	
Curto Prazo	2014	114.994	2.831,40	2.171,41	3,88%	23,31%	565,94	25%
	2015	117.263	2.912,12	2.075,64	4,41%	28,72%	719,37	
	2016	119.549	2.991,23	1.975,17	4,84%	33,97%	876,35	
	2017	121.852	3.069,23	1.872,09	5,22%	39,00%	1.035,52	





<b>Médio Prazo</b>	<b>2018</b>	124.171	3.146,43	1.768,27	5,55%	43,80%	1.195,55	40%
	<b>2019</b>	126.507	3.223,09	1.666,78	5,74%	48,29%	1.353,99	
	<b>2020</b>	128.859	3.299,38	1.569,93	5,81%	52,42%	1.508,95	
	<b>2021</b>	131.228	3.375,47	1.478,40	5,83%	56,20%	1.659,94	
<b>Longo Prazo</b>	<b>2022</b>	133.613	3.451,45	1.393,43	5,75%	59,63%	1.805,91	52%
	<b>2023</b>	136.015	3.527,43	1.317,34	5,46%	62,65%	1.944,88	
	<b>2024</b>	138.433	3.603,45	1.251,60	4,99%	65,27%	2.075,51	
	<b>2025</b>	140.868	3.679,62	1.195,29	4,50%	67,52%	2.198,63	58%
	<b>2026</b>	143.319	3.755,94	1.147,13	4,03%	69,46%	2.315,31	
	<b>2027</b>	145.787	3.832,48	1.105,97	3,59%	71,14%	2.426,59	
	<b>2028</b>	148.271	3.909,26	1.070,83	3,18%	72,61%	2.533,30	
	<b>2029</b>	150.772	3.986,33	1.040,98	2,79%	73,89%	2.636,09	60%
	<b>2030</b>	153.290	4.063,72	1.015,50	2,45%	75,01%	2.735,78	
	<b>2031</b>	155.824	4.141,42	994,09	2,11%	76,00%	2.832,60	

Ao analisar os Cenário Proposto, estima-se que durante esses próximos 20 (vinte) anos que o PGIRS tem como horizonte, Valinhos evite a disposição em aterro sanitário uma quantidade de aproximadamente 404,7 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos através da aplicação dos programas e ações propostos.

A redução a ser alcançada com a implantação dos programas deverá ocorrer de maneira gradativa, e deverá levar em consideração o crescimento populacional conforme considerado na tabela acima.

Os dados e valores obtidos nesse cenário passam a servir de guia para o detalhamento dos Programas e Ações do presente PGIRS, facilitando a busca de ações integradas e complementares no âmbito do serviços de limpeza pública.

## 9 ASPECTOS ECONÔMICOS FINANCEIROS

Na maioria das vezes a gestão dos resíduos sólidos é considerada um serviço público, sendo, portanto totalmente custeado pelo governo. Entretanto, uma correta e eficiente gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos exige relevantes recursos financeiros que nem sempre as administrações públicas estão aptas ou dispostas a pagar. Na maioria das administrações que adotam essa filosofia, a gestão e o gerenciamento desses resíduos ocorre de forma ineficiente.

Sabendo que a sustentabilidade econômica é um importante fator para garantir a qualidade dos serviços de limpeza urbana, discute-se a seguir alguns tópicos referentes ao





assunto.

## **9.1 ORÇAMENTO E INVESTIMENTOS**

Com o advento da Constituição Federal de 1988, reconhece-se que a saúde é um direito de todo o cidadão e um dever do Estado, garantida mediante políticas sociais e econômicas que visam à redução do risco de doença e de outros agravos, bem como mediante acesso universal e igualitário às ações e aos serviços para sua promoção, proteção e recuperação. Dessa forma, todo ano uma parte do orçamento municipal é obrigatoriamente repassada à saúde.

Da mesma forma, a execução da limpeza urbana, além de evitar problemas ambientais, ainda evita a transmissão de diversas doenças causadas pela destinação e disposição inadequada dos resíduos. Por essa ótica, a limpeza urbana é muitas vezes questionada como uma questão de saúde pública passível de previsão orçamentária quer seja por meio de um percentual no orçamento reservado à saúde quer seja por meio específico.

Sabe-se que o município de Valinhos dispõe dos três instrumentos de planejamento definidos pela Constituição Federal de 1988, classificados em: Plano Plurianual (PPA), instrumento básico que detalha diretrizes, objetivos e metas (deixando claro a quantidade de obras e serviços) para o período de quatro anos; Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO), define as metas e prioridades que orientam a elaboração da Lei Orçamentária; e Lei Orçamentária Anual (LOA), define as obras e serviços separadamente pelos órgãos da Prefeitura (secretarias, fundações, empresas públicas, etc.) acompanhada da definição dos recursos (dotações) para cada uma das prioridades.

Porém, para nortear a aplicação destas Leis e estabelecer um melhor controle sobre o montante orçado e garantir a efetividade deste ao longo dos quatro anos estabelecidos no Plano Plurianual, recomenda-se a inserção destes documentos dentro de um Plano de Trabalho Anual (PTA), onde são detalhadas as diversas ações propostas pela Prefeitura no orçamento, por cada um de seus órgãos.

Apesar do esforço realizado em Valinhos na aplicação e aperfeiçoamento dos instrumentos legais (PPA, LDO e LOA), seu impacto nas atividades das equipes de execução pode ainda não ser satisfatório. Assim, o PTA consiste em um instrumento com descrições detalhadas das ações em termos de subprodutos, equipes, prazos, tarefas, insumos e custos necessários ao atendimento das metas, ou seja, um instrumento gerencial



que leva as prioridades a todos os níveis gerenciais, orientando a atuação das equipes e permitindo um detalhamento dos meios necessários à execução. A falta deste instrumento pode tornar a programação orçamentária um exercício de adivinhação dos meios necessários para se atingir as metas, onde, na execução, possui o risco de funcionar como contas bancárias utilizadas para atender a qualquer demanda que surja.

Detalhar uma ação no Plano de Trabalho Anual consiste em levantar os seguintes aspectos:

- ✓ Definição da ação que será realizada;
- ✓ Definição do responsável pela execução;
- ✓ Maneira (principais procedimentos) a serem executados;
- ✓ Prazo inicial e final;
- ✓ Custos (quantos e quais serão os recursos necessários).

Se a ação apresenta uma grande complexidade ela deverá ser dividida em linhas de atuação. Estes níveis de desdobramentos são denominados “medidas”.

As Medidas são “sub-ações” que geram um conjunto de tarefas necessárias e suficientes para o alcance da meta física. São resultantes do desdobramento das ações que exigem a contribuição de outras equipes, gerando “sub-produtos” necessários para que a meta física seja atendida. Elas respondem parcialmente o que será feito e quem será o responsável.

A realização das medidas, pela sua complexidade, exige a elaboração de um plano de ação com um conjunto de “tarefas” claramente estabelecidas.

Tarefas são as ações sequenciais que compõem uma medida e que devem ser conhecidas em detalhes pela equipe responsável, tornando possível o cálculo dos recursos humanos, materiais e financeiros. Quando são vistas de forma isolada não têm um sentido próprio, são interdependentes e com baixo nível de complexidade. Em alguns casos, quando não realizadas, podem comprometer o alcance da meta física do projeto.

As tarefas também respondem “como e quando será feito” e permitem a delegação de responsabilidade para os demais membros das equipes, podendo ter responsáveis diferentes pela medida.

Memória de cálculo onde são definidos, com maior nível de detalhes, os recursos necessários para a execução das tarefas. Esses recursos são fixados de acordo com a classificação da despesa, gerando a proposta orçamentária, através dos quadros de



detalhamento da despesa, de forma regionalizada.

Observa-se que o PTA tem o papel de aproximar os instrumentos legais das equipes operativas, trazendo os resultados e metas propostos pela Administração e levando para a equipe decisória o conhecimento sobre os meios necessários e disponíveis para que as metas aconteçam.

Desta forma tem-se claro que não somente a gestão dos recursos destinados à a gestão dos resíduos sólidos será otimizada, mas também todos os assuntos diretamente supervisionados pela Prefeitura Municipal de Valinhos terão seu planejamento orçamentário aperfeiçoado, resultando em uma administração segura e passível de melhoramentos contínuos. Desta forma, sob a ótica da responsabilidade fiscal, caberá à gestão municipal a elaboração de estudos que comprovem a viabilidade fiscal de programas de investimentos para o gerenciamento integrado de resíduos sólidos gerados em Valinhos.

## **9.2 FORMA DE COBRANÇA DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA**

Mesmo quando existente, a forma de cobrança dos serviços relacionados a sistemas de limpeza urbana nem sempre guardam proporcionalidade com o custo dos serviços prestados, muito menos asseguram o atendimento de um planejamento econômico que permita estabelecer reservas adequadas às necessidades contínuas de ampliações dos serviços, contratações, renovações de equipamentos, de frota de veículos e conservação de bens patrimoniais.

Um fator-chave a ser desenvolvido para a administração dos custos do sistema de limpeza urbana é o monitoramento constante e eficaz de todas as despesas. Não se ter mapeado exatamente os custos totais da coleta até a disposição final dos resíduos dificulta, ou até impossibilita, a defesa da cobrança de taxas ou tarifas específicas.

A escassez de recursos para o setor é agravada pelo fato de opinião pública não ter sido informada e advertida da elevada desproporcionalidade entre os recursos destinados e os custos necessários para gestão dos resíduos sólidos. Essa falha se origina na falta de um debate mais abrangente, sobre uma compreensão das despesas reais, atuais e futuras, associadas à gestão de sistemas de limpeza urbana.

No que se refere às formas de arrecadação aplicáveis ao setor de limpeza urbana, devemos considerar o exposto sobre a competência dos municípios na Constituição Federal. Seu artigo 30, inciso I, determinou que estes são competentes a instituir e



arrecadar tributos, e ainda destaca-se o seguinte artigo:

Art.145 - A União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios poderão instituir os seguintes tributos:

I Impostos;

II Taxas, em razão do exercício do poder de polícia ou pela utilização, efetiva ou potencial, de serviços públicos específicos e divisíveis, prestados ao contribuinte ou postos a sua disposição; e

III Contribuição de Melhoria, decorrente de obras públicas.

§ 2º As taxas não poderão ter base de cálculo própria de impostos.

Embora muitos municípios brasileiros remunerem, total ou parcialmente, os serviços de limpeza urbana mediante uma “taxa”, em geral cobrada na mesma guia do Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), existem dois pontos de atenção a serem observados na aplicação dessa cobrança. O primeiro deles se depreende do § 2º, anteriormente mencionado, em que fica vedada a criação de taxas que tenham a mesma base de cálculo de impostos, ou seja, a tributação pelo serviço de limpeza urbana não pode ter a mesma base de cálculo da área do imóvel (área construída ou área do terreno).

O segundo ponto refere-se à natureza da taxa descrita no inciso II e, da mesma forma, disciplinou o Código Tributário Nacional em seu artigo 77 ao definir que a taxa será instituída em razão da utilização de serviços públicos específicos e divisíveis. No entanto o atual sistema de limpeza urbana da Valinhos não dispõe de um sistema de medição dos resíduos coletados – embora seu Código Tributário defina que os valores devam estar baseados na sua Unidade Fiscal (UFMV), ou seja, devam ser de 1,65% do valor da UFMV por litro de resíduos coletados – ficando impossibilitada a característica de divisão destes. Mesmo que esse sistema existisse, ainda não seria aplicável ao lixo público recolhido nas ruas e nos logradouros uma vez que este tem natureza indivisível.

Atualmente a cidade recebe do contribuinte os valores pela coleta de lixo e limpeza urbana, inseridos na mesma guia do Imposto Predial Territorial Urbano (IPTU), através de uma taxa que tem a mesma base de cálculo deste imposto (a área do imóvel).

Desta forma, para que a aplicação da taxa como forma de cobrança dos serviços de limpeza urbana seja juridicamente viável, esta necessita ter base de cálculo própria e seu valor deverá revelar divisibilidade entre os contribuintes em razão dos respectivos potenciais de uso. A divisibilidade então estaria caracterizada na possibilidade de medição isolada por usuário do serviço de coleta do lixo, o que justificaria, inclusive, a repartição



das despesas da atividade entre os usuários, efetivos ou potenciais, em consonância com o quanto lhe fora ofertado.

Pelos itens anteriormente mencionados, há intensa disputa jurisprudencial na aplicação das taxas de limpeza urbana; assim, sua cobrança vem sendo contestada em muitos municípios que passam a não ter como arrecadar recursos para cobrir os gastos dos serviços, que podem chegar algumas vezes até 15% do orçamento municipal. Observa-se que desde 2009, de acordo com o verbete da Proposta de Súmula Vinculante 40 do Supremo Tribunal Federal, é considerada como constitucional a taxa cobrada exclusivamente em razão dos serviços públicos de coleta, remoção e tratamento ou destinação de lixo ou resíduos provenientes de imóveis, ou seja, não viola o art. 145, II, da Constituição Federal.

Em geral, os municípios que utilizam a taxa de resíduos sólidos domiciliares raramente conseguem custear 100% dos serviços com sua arrecadação, o que gera a necessidade de aportes complementares de recursos pelo Tesouro Municipal por meio do desvio de verbas orçamentárias de outros setores essenciais, exceto saúde e educação, para a execução dos serviços de coleta, limpeza de logradouros e destinação final dos resíduos.

Outra forma de cobrança pelo serviço de limpeza urbana é a tarifa também chamada de preço público, que é um instituto típico de direito privado existente em uma relação de consumo, em que há a autonomia da vontade e a liberdade de contratar diferente da taxa. A tarifa não tem caráter compulsório, é cobrada somente dos usuários que utilizam efetivamente os serviços.

As tarifas não são tributos, são fixadas mediante ato administrativo e relacionadas especificamente com a remuneração de serviços públicos prestados por instituições não integrantes da Administração direta. O impasse na aplicação de tarifas é que o serviço de limpeza pública engloba uma variedade de atividades de fruição obrigatória pelos particulares.

Assim, os cortes comumente adotados no fornecimento de luz ou água, pela falta de pagamento da tarifa, não podem ser aplicados na coleta ou remoção de lixo. A falta de pagamento da taxa de coleta de lixo, por exemplo, não pode ser combatida com a suspensão do serviço e do atendimento ao contribuinte inadimplente, simplesmente porque o lixo de que ele dispõe para a coleta tem que ser recolhido de qualquer maneira por razões de saúde pública. Restam, assim, poucas formas de executar a cobrança.

Considerando as limitações dos requisitos para aplicação de taxa ou tarifa, conclui-



se que é difícil assegurar a sustentabilidade financeira por meio desses instrumentos; portanto, é preciso que o município de Valinhos garanta dotações orçamentárias que sustentem adequadamente o custeio e os investimentos do sistema. De outro modo, fica prejudicada a qualidade dos serviços prestados, o sistema de limpeza urbana não é modernizado ou evolui, pois não dispõe dos recursos necessários.

É importante ainda ressaltar que a instituição de uma cobrança específica e eficiente pelos serviços de limpeza urbana não apenas garantiria a sustentabilidade financeira do setor, como também seria um modo de conscientizar a população para a necessidade de reduzir a geração e destinar de forma correta os resíduos. É sempre bom lembrar que uma forma de reduzir os custos com o sistema de limpeza urbana, sobretudo com as atividades de coleta, tratamento e disposição final, é sensibilizar a população a reduzir a quantidade de lixo gerado, assim como implantar programas específicos como a segregação do lixo na fonte geradora com fins de reciclagem, ou até mesmo a criação de bolsas de resíduos para a reciclagem.

Seja como for, a remuneração do sistema de limpeza urbana se resolve na seguinte equação:

$$\text{Remuneração} = \text{Despesas} = \text{Recursos do Tesouro Municipal} + \text{Arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo (TCL)} + \text{Arrecadação de Tarifas e Receitas Diversas}.$$

Independentemente da forma de gestão, os recursos do Tesouro Municipal e a arrecadação de tarifas possíveis devem equivaler ao orçamento do custeio e despesas de capital de todas as operações que abrangem a limpeza da cidade. As despesas devem incluir os gastos de pessoal, transporte, manutenção, reposição, renovação de veículos e equipamentos; serviços de apoio, inspeção, despesas de capital, pesquisa, desenvolvimento tecnológico e administração.

A arrecadação da Taxa de Coleta de Lixo (TCL) deverá, tentativamente, cobrir o custeio e os investimentos das operações de coleta, transporte, tratamento e disposição final do lixo, bem como a limpeza de logradouros. A remuneração dos serviços de coleta de lixo dos grandes geradores (restaurantes, hotéis), assim como os serviços passíveis de serem tarifados (medidos), como remoções especiais, a coleta de lixo hospitalar e remoção de entulho e bens inservíveis, pode ser sustentada pelas próprias empresas coletoras, credenciadas pela prefeitura. Todas as atividades operacionais que não forem autossustentadas por tarifas adequadas e por um sistema eficiente de arrecadação serão por recursos do Tesouro Municipal e, portanto, devem ser previstas no orçamento do





Município, especificamente na rubrica de despesas com limpeza urbana, sob pena de obrigar a prefeitura a remanejar recursos preciosos de outras áreas.

### 9.2.1 TAXAS E TARIFAS

Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

A definição da metodologia para o cálculo da Taxa ou Tarifa de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos deverá ter como base o princípio legal de que esta deve ser aplicada aos usuários dos serviços para a remuneração dos custos incorridos pelos provedores dos mesmos. Para tanto, deve-se identificar todos os serviços relacionados com a coleta e a disposição final dos resíduos sólidos.

Propõe-se aqui a utilização de uma metodologia, que considere os aspectos da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, sendo os aspectos econômicos devem ser pautados de acordo com o capítulo VI da mesma lei.

O artigo 14º do Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, prescreve que a remuneração pela prestação de serviço público de manejo de resíduos sólidos urbanos deverá levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados, bem como poderá considerar:

- I - o nível de renda da população da área atendida;
- II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
- III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.
- IV - mecanismos econômicos de incentivo à minimização da geração de resíduos e à recuperação dos resíduos gerados.

Respeitando a classificação dos resíduos – resíduos sólidos domiciliares (RSD), resíduos industriais (RI), resíduos de serviços de saúde (RSS), resíduos da construção civil (RCC) –, indica-se a cobrança indiscriminada da Taxa de Prestação de Serviços. Para tanto, propõe-se a utilização de duas metodologias para o cálculo tarifário:

- ✓ Para definição do valor da taxa de coleta, tratamento e disposição final de RSD, a



proposta é voltada para a aplicação da metodologia que considera os aspectos da Lei nº 11.445/2007, que estabelece como diretrizes nacionais para o saneamento básico peso ou volume médio, renda da população e características do lote;

- ✓ Para a definição do valor da tarifa de coleta, tratamento e disposição final de RI, RSS, RCC e grande gerador, a proposta é para que se aplique a metodologia que considere o volume real e individual de produção de resíduos.

Os reajustes de tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos serão realizados observando-se o intervalo mínimo de 12 meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais.

### 9.2.2 TAXA DE COLETA, TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL DE RSD

A metodologia a ser apresentada para Taxa de Coleta e Disposição Final de Resíduos Sólidos (TCDRS) da categoria domiciliar ou comercial de pequeno gerador deverá propor que o valor seja calculado com base em índices e parâmetros próprios, inerentes à prestação de serviços, sendo considerados os seguintes fatores:

- ✓ Nível de renda da população da área atendida: quanto menor a renda menor a taxa;
- ✓ Características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas, densidade demográfica, condições topográficas, tipo de pavimentação, as categorias: residencial, comercial, industrial e pública devem ter pesos diferentes;
- ✓ Produção de lixo *per capita* em cada bairro da cidade;
- ✓ Fator de ajuste: atribuído de acordo com os derivados da concessão de subsídios públicos.

Segue então a seguinte fórmula:

$$\text{Taxa} = R \times C \times V \times A$$

- Onde:
- R - Nível de renda;
  - C - Caracterização dos lotes e uso da área;
  - V - Peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio;
  - A - Fator de ajuste.

O principal diferencial do atual sistema tributário de Valinhos, descrito em seu Código de Tributos, é que neste sistema será considerada a produção *per capita* de



resíduos referentes a cada setor de coleta, valores obtidos através da pesagem dos caminhões de coleta que realizam o serviço nos respectivos bairros da cidade.

Destaca-se, por fim, que deve ser estabelecido ainda um procedimento de controle dos gastos relacionados à limpeza urbana, aprimorando os instrumentos de controle interno a serem utilizados pelos departamentos, compatibilizando-os com as planilhas de ordens de serviços realizados. Exemplo: demonstrações para controle da folha de pagamento de pessoal, do consumo de combustíveis, peças, óleos e lubrificantes, bem como gastos com ações educativas e capacitação.

### 9.2.3 TARIFA PARA COLETA DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS (RI), RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE (RSS) E RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL (RCC), RESÍDUOS DE GRANDE GERADOR (RGG)

Considerando que o volume desses tipos de resíduos é representativamente menor, bem como a existência de condições para realizar medições que se justifiquem pela relação custo/benefício da operação, propõe-se que para estes tipos de resíduos seja aplicada a metodologia que considera o volume real de resíduos produzidos em cada um dos geradores. Tal metodologia pode representar um potencial de conservação ambiental, pois incentiva a prática da reciclagem e reduz a quantidade de lixo produzido.

Porém, para que haja aplicabilidade da metodologia proposta, é necessário que se tenha um sistema de controle de custos já elaborado e implantado.

Tendo-se o valor total dos custos anuais com serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos, se determina o valor a ser cobrado de cada gerador, multiplicando o potencial de geração de resíduos pelo custo unitário apurado no sistema de custos.

A Fórmula a ser aplicada é comum para todos estes tipos de resíduos:

$$\text{Tarifa } P \times A \times C$$

- Onde:
- P - Medida total de resíduos produzidos por gerador (kg ou m<sup>3</sup>);
  - A - Índice de progressividade que varia de acordo com o volume ou peso do resíduo gerado e implica na alteração do valor a ser cobrado em cada faixa de produção de resíduo. Ressaltasse que o estabelecimento de faixas de produção de resíduo deve ser objeto de análise dos gestores municipais;
  - C - Custo unitário.

Propõe-se que o município não preste, por si só, a coleta/transporte de resíduos industriais, de construção civil, de serviços de saúde e, ainda, dos grandes geradores, mas



sim que autorize empresas especializadas a fazê-lo. Por conta disso, é certo que o município deixará de ter obrigação pela execução dessas atividades, restando às empresas obtê-la. Contudo, é evidente também, o município eliminar o seu custo pela execução dessas atividades de manejo, as quais passaram a ser de responsabilidade do gerador, ou seja, deixará de obter os recursos correspondentes a essas atividades, mas, por outro lado, não terá mais que dispende recursos com elas.

A aplicação efetiva e a arrecadação de multas impostas aos usuários, prestadores e munícipes pela inobservância das regras legais cabíveis reverterá, certamente, em receita para o município; o que só será afastado quando for preferível a via da consensualidade no processo fiscalizatório em substituição à sanção de multa.

### **9.3 OBTENÇÃO DE RECURSOS**

Os recursos destinados ao setor do saneamento, mais especificamente ao de resíduos sólidos, estão baseados principalmente sobre o Orçamento Geral da União (OGU – Esfera Fiscal, Emendas Parlamentares) ou provenientes de Agências Multilaterais de Crédito, como o Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) CAIXA e BNDES, por meio de Linhas de Crédito.

Os investimentos são feitos na sua grande maioria através da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, vinculada ao Ministério das Cidades, e alguns deles estão vinculados ao Programa de Aceleração do Crescimento (PAC).

Sobre as formas de obtenção de recursos ainda destaca-se a criação do Programa de Aceleração do Crescimento 2 no início de 2010, com seis eixos, um deles chamado de “Cidade Melhor”. Este eixo conta com investimento total de R\$ 57,1 bilhões e tem como objetivo enfrentar os principais desafios das grandes cidades na área de saneamento, prevenção em áreas de risco, mobilidade urbana e pavimentação entre os anos 2011 e 2014. Dentro dele a área de saneamento contará com investimento de R\$ 22,1 bilhões proporcionando, entre outros aspectos, a ampliação do tratamento de resíduos sólidos.

O poder público poderá instituir medidas de financiamento para:

- ✓ Prevenção e redução da geração de resíduos sólidos;
- ✓ Desenvolvimento de produtos com menores impactos;
- ✓ Implantação de infraestrutura física e equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores;



- ✓ Desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal;
- ✓ Estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;
- ✓ Descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs;
- ✓ Pesquisas de tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;
- ✓ Desenvolvimento de sistemas de gestão ambiental e empresarial de melhoria dos processos produtivos e reaproveitamento dos resíduos.

A seguir serão discutidas algumas formas de obtenção de recursos passíveis de serem aplicados no gerenciamento dos resíduos sólidos em Valinhos.

### 9.3.1 PAT – PROSANEAR – PROJETO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO PROGRAMA DE SANEAMENTO PARA POPULAÇÕES EM ÁREAS DE BAIXA RENDA

Com gestão da Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República (SEDU/PR), o Projeto PAT – PROSANEAR busca prestar apoio técnico e financeiro aos Agentes Beneficiários (Estados, DF, Municípios e Prestadores de Serviços de Saneamento), por meio de recursos não remunerados, para a elaboração de Planos de Desenvolvimento Local Integrado – PDLI e Projetos de Saneamento Integrado – PSI, desde que assegurado, pelos referidos Agentes Beneficiários, recursos para a realização das obras.

O objetivo fundamental do PAT PROSANEAR é equacionar, de forma auto sustentável, os problemas de saneamento ambiental nas áreas urbanas altamente adensadas, ocupadas por famílias de baixa renda, onde as condições de infraestrutura (abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana – resíduos sólidos, drenagem urbana, contenção de encostas etc.) sejam precárias.

### 9.3.2 PLANO “BRASIL SEM MISÉRIA”

Algumas ações do Plano Brasil sem Miséria estão voltadas aos catadores de material reciclável

O plano prevê o apoio à organização produtiva dos catadores de materiais recicláveis e reutilizáveis. Para este público, está prevista a melhoria das condições de trabalho e a ampliação das oportunidades de inclusão socioeconômica. A prioridade é



atender capitais e regiões metropolitana.

O Brasil Sem Miséria também apoiará as prefeituras em programas de coleta seletiva com a participação dos catadores de materiais recicláveis. O plano vai capacitar e fortalecer a participação na coleta seletiva de catadores, e terá ações para viabilizar a infraestrutura e incrementar redes de comercialização.

### 9.3.3 PROGRAMA “BRASIL JOGA LIMPO”

Brasil Joga Limpo é um programa do Governo Federal que tem por objetivo viabilizar projetos da Política Nacional de Meio Ambiente, conforme critérios e deliberações do Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA). Ações como gerenciamento de resíduos sólidos, implantação de aterro sanitário, unidades de tratamento e coleta seletiva, além de recuperação de lixão podem ser realizadas nas esferas federal, estadual ou municipal.

O programa é realizado com recursos do Orçamento Geral da União (OGU), repassados aos municípios e concessionárias estaduais e municipais de acordo com as etapas do empreendimento executadas e comprovadas.

As ações a serem atendidas por este Programa são as elencadas abaixo, bem como outras que vierem a ser definidas pelo gestor:

- ✓ Elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos
- ✓ Elaboração do Projeto Executivo para a implantação do investimento previsto
- ✓ Implantação do Aterro Sanitário
- ✓ Implantação de Unidades de Tratamento
- ✓ Implantação de Unidades de Obras de Destino Final
- ✓ Implantação de Coleta Seletiva
- ✓ Recuperação de Lixão

### 9.3.4 PROGRAMA “PRÓ-MUNICÍPIOS”

O objetivo do Pró-Municípios é contribuir para a melhoria da qualidade de vida nas cidades. Ele engloba os seguintes programas:

Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte, colocado em prática por meio da ação implantação ou melhoria de obras de infraestrutura urbana em municípios com até 100 mil habitantes;





Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Médio e Grande Porte, implantado por meio da Ação Obras de Infraestrutura Urbana em municípios de médio e grande porte.

O Pró-Municípios, que tem gestão do Ministério das Cidades (MCidades), é operado com recursos do Orçamento Geral da União (OGU). No que diz respeito aos resíduos sólidos este programa promove o desenvolvimento de ações integradas de limpeza pública, acondicionamento, coleta e transporte, disposição final e tratamento de resíduos sólidos urbanos para contribuir com a universalização da cobertura, aumentar a eficiência e a eficácia da prestação destes serviços nas áreas mais carentes do país e promover a inserção social de catadores associada à erradicação de lixão.

### 9.3.5 PROGRAMA “RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS”

O programa “Resíduos Sólidos Urbanos” incentiva estados e municípios com mais de 50 mil habitantes ou integrantes de região metropolitana e de Região Integrada de Desenvolvimento (RIDE) a redução, reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos urbanos; a ampliação da cobertura e o aumento da eficiência e da eficácia dos serviços de limpeza pública, de coleta, de tratamento e de disposição final; e a inserção social de catadores por meio da eliminação de lixões e do trabalho infantil no lixo.

A gestão do programa é feita pelo Ministério das Cidades (MCidades) e a operação ocorre com recursos do Orçamento Geral da União (OGU).

Pode pleitear recursos financeiros do Programa, o Chefe do Poder Executivo dos estados, do Distrito Federal e dos Municípios. Os recursos são depositados em conta específica, aberta em uma agência da CAIXA, exclusiva para movimentar valores relativos à execução do projeto.

Contempla intervenções que visam contribuir para proporcionar à população acesso aos serviços de limpeza urbana e destinação final adequada de resíduos sólidos urbanos, visando à salubridade ambiental, à eliminação de lixões e à inserção sócio-econômica de catadores.

A ação é implementada por intermédio das seguintes modalidades:

- ✓ Desativação de lixões existentes e implantação ou adequação de unidades de disposição final - aterros sanitários, e no caso da existência de potencial para exploração e utilização do biogás de aterros e lixões, a modalidade deve ser



complementada com a implantação ou adequação de instalações para captação do gás, visando reduzir emissões ou a transformação do metano em bioenergia - fonte energética;

- ✓ Implantação ou adequação de sistemas de acondicionamento, coleta e separação de resíduos recicláveis;
- ✓ Implantação ou adequação de unidades de tratamento - centrais de triagem e processamento de materiais recicláveis compondo a infra-estrutura para coleta seletiva por parte dos catadores e/ou unidades de compostagem;
- ✓ Implantação de unidades de transferência intermediária - estações de transbordo;
- ✓ Implantação ou adequação dos sistemas de coleta, triagem e acondicionamento de pequenos volumes de resíduos de construção e demolição e de resíduos volumosos.

### 9.3.6 PROGRAMA “SANEAMENTO PARA TODOS”

O Programa Saneamento para Todos propicia o financiamento de operações de crédito com recursos do FGTS para execução de ações de saneamento básico, ao setor público – estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público, empresas públicas não dependentes – e ao setor privado – concessionárias ou sub-concessionárias privadas de serviços públicos de saneamento básico, ou empresas privadas, organizadas na forma de sociedade de propósito específico para o manejo de resíduos sólidos e manejo de resíduos da construção civil.

Destina-se à promoção de ações com vista ao aumento da cobertura dos serviços de coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos urbanos domiciliares e assemelhados e à implantação de infraestrutura necessária à execução de coleta de resíduos de serviços de saúde, varrição, capina, poda e atividades congêneres, bem como ao apoio à implementação de ações relativas à coleta seletiva, à triagem e à reciclagem, além da infraestrutura necessária à implementação de ações de redução de emissão de gases de efeito estufa em projetos de Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

### 9.3.7 PROGRAMA “AÇÃO RESÍDUOS SÓLIDOS”

A Secretaria de Desenvolvimento Urbano – SEDU, vinculada à Presidência da República, para os pleitos relativos à obtenção de recursos federais por meio de contrato de



repassa. Por intermédio da Secretaria de Política Urbana – SEPURB, mantém seis programas básicos, que se complementam, com ações diversas direcionadas ao saneamento, habitação e infraestrutura e transportes urbanos.

O objetivo do programa “AÇÃO RESÍDUOS SÓLIDOS” Contribuir para erradicar os "lixões" e, paralelamente, ampliar os serviços de coleta, tratamento e disposição final adequada de resíduos sólidos.

Ações previstas:

I - Erradicação de "lixões":

Esta modalidade de ação é obrigatória e contempla intervenções necessárias à eliminação dos "lixões", minimizando seus impactos ambientais e removendo as famílias de catadores de suas áreas para locais providos de condições de habitabilidade.

II - Ações complementares:

Complementarmente, poderão ser desenvolvidas obras de:

a) aterro sanitário ou aterro controlado, quando o município não possuir disposição final adequada;

b) usinas de reciclagem e compostagem, quando o Município não possuir alternativas de tratamento e reciclagem, estando condicionada ao estudo prévio de sua viabilidade econômica, assim como servindo como opção de geração de emprego e renda para as famílias de catadores;

c) acondicionamento, coleta e transporte, priorizando coleta seletiva.

### 9.3.8 FUNDO MUNICIPAL - RECICLAGEM DO LIXO

No âmbito municipal Valinhos já prevê investimentos destinados ao manejo de resíduos sólidos através da Lei nº 4.266, de 28 de março de 2008, onde os recursos da comercialização do material reciclado serão direcionados ao Fundo Municipal específico, a ser criado pelo Executivo Municipal.

Incentiva-se a formulação deste Fundo Municipal, no sentido de adequar as condições gerenciais de resíduos na cidade através de recursos específicos.

### 9.3.9 OUTROS

- ✓ Fundação Nacional de Saúde (Funasa) / Ministério da Saúde
- ✓ Fundo Nacional de Direitos Difusos (FDD) / Ministério da Justiça



- ✓ Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental / Ministério das Cidades

#### **9.4 INCENTIVOS FISCAIS, FINANCEIROS E CREDITÍCIOS**

A existência do Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos é condição prévia para o recebimento dos incentivos e financiamentos dos órgãos federais de crédito e fomento.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos, o Município de Valinhos, dentro de suas competências, poderá instituir normas com o objetivo de conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios, respeitadas as limitações da Lei Complementar nº 101, de 4 de maio de 2000 (Lei de Responsabilidade Fiscal), bem como com as diretrizes e objetivos do respectivo plano plurianual, as metas e as prioridades fixadas pelas leis de diretrizes orçamentárias e no limite das disponibilidades propiciadas pelas leis orçamentárias anuais ao (à):

- ✓ Desenvolvimento de produtos com menores impactos à saúde humana e à qualidade ambiental em seu ciclo de vida;
- ✓ Desenvolvimento de pesquisas voltadas para tecnologias limpas aplicáveis aos resíduos sólidos;
- ✓ Promoção de medidas de prevenção e redução da geração de resíduos sólidos voltados para a melhoria dos processos produtivos;
- ✓ Incentivar à separação dos materiais recicláveis e sua valorização econômica;
- ✓ incentivar à correta separação dos resíduos sólidos, mediante descontos na tarifa, com benefícios para as atividades de triagem e consequente diminuição dos custos envolvidos na coleta;
- ✓ Indústrias e entidades dedicadas ao reaproveitamento, ao tratamento e à reciclagem de resíduos sólidos;
- ✓ Implantação de infraestrutura física e aquisição de equipamentos para cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;
- ✓ Projetos relacionados à responsabilidade pelo ciclo de vida dos produtos, prioritariamente em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;



- ✓ Empresas dedicadas à limpeza urbana e a atividades a ela relacionadas;
- ✓ Desenvolvimento de projetos de gestão dos resíduos sólidos de caráter intermunicipal ou regional; estruturação de sistemas de coleta seletiva e de logística reversa;
- ✓ Descontaminação de áreas contaminadas, incluindo as áreas órfãs

Ainda, o poder público municipal, pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva, na forma de lei municipal. Como possibilidade de ação de incentivo ao comportamento e às práticas sustentáveis destacam-se a criação de programas voltados para a implementação do IPTU Verde e do ISSQN Verde, que têm o potencial de reduzir o valor das tarifas públicas municipais para as residências, grupos de residências, edifícios, condomínios, loteamentos e empresas que implantem tecnologias destinadas a diminuir o impacto da ação humana sobre o meio ambiente.

O IPTU Verde reflete em incentivos financeiros para os munícipes aumentarem as áreas verdes dentro de suas residências com a plantação de árvores nas calçadas, gramados e jardins, recebendo em troca, a concessão de descontos no pagamento do IPTU em percentuais que chegam a 5%.

O ISSQN Verde é um selo de qualidade ambiental que dará incentivos fiscais aos empresários dos diversos setores produtivos, cujas atividades tenham como base, a elaboração de um programa para a sua gestão sustentável, e que vise à eliminação de fatores potencialmente poluidores e geradores de riscos ambientais como a produção de resíduos.

O município de Valinhos poderá ainda instituir incentivos para empresas dedicadas à reutilização, ao tratamento e à reciclagem, que possuam projetos em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda, e com empresas de limpeza urbana e a atividades a ela relacionadas, além de dar prioridade nas contratações públicas, ou seja, prioridade para aquisição de bens reciclados e recicláveis; bens serviços e obras ambientalmente sustentáveis, entre outros.

### **9.5 AÇÕES – ASPECTOS ECONÔMICOS FINANCEIROS**

- ✓ Elaboração de um Plano de Trabalho Anual (PTA), onde são detalhadas as



diversas ações relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos propostas pela Prefeitura no orçamento, por cada um de seus órgãos;

- ✓ Elaboração de estudo econômico e implantação de Mecanismo de cobrança por taxas e ou tarifas decorrentes da prestação de serviços de limpeza pública considerando o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio, devendo considerar o incentivo à minimização e recuperação dos resíduos gerados;
- ✓ Estudo de critérios para cobrança diferenciada de serviços, relacionados aos resíduos industriais (RI), de serviços de saúde (RSS), da construção Civil (RCC), resíduos especiais (RE) e resíduos de grande gerador (RGG).
- ✓ Criar o Código Municipal de Limpeza Pública;
- ✓ Adequar a legislação municipal para obtenção de fontes alternativas de recursos financeiros dos setores públicos e privados.
- ✓ Elaborar projetos referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos para obtenção de recursos disponíveis pelo governo estadual e federal;
- ✓ Viabilizar e providenciar os requisitos para adequar o município de Valinhos às principais formas de obtenção de recursos Federais a serem aplicados no gerenciamento dos resíduos sólidos;
- ✓ Implementar o IPTU Verde e o ISSQN Verde;
- ✓ Incentivo econômico a reciclagem, criando mecanismos de incentivos fiscais, linhas de financiamento e outras providências, que viabilizem a instalação de novas indústrias de reciclagem e outras unidades operacionais que se comprometam em atender às normas ambientais e a implantar sistemas de gestão ambiental, buscando a otimização do uso dos recursos disponíveis, tratamento e reuso da água, economia de energia e responsabilidade social;
- ✓ Possibilitar uma maior isenção de impostos sobre a comercialização dos materiais recicláveis, considerando os benefícios sociais e ambientais proporcionados pela reciclagem;
- ✓ Prestar conta ao contribuinte com transparência de como foi empregado os recursos públicos arrecadados e as e despesas com os serviços de limpeza pública em forma de relatórios.





## 10 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

A contingência é uma situação de risco, inerente às atividades, processos, produtos, serviços, equipamentos ou instalações industriais e que se caracteriza em uma emergência. Essa por sua vez é toda a ocorrência anormal, que foge ao controle de um processo, sistema ou atividade, da qual possam resultar danos a pessoas, ao meio ambiente, a equipamentos ou ao patrimônio próprio ou de terceiros, envolvendo atividades ou instalações industriais.

Em um plano de contingência estão definidas as responsabilidades, estabelecidas por uma organização para atender a uma emergência e contém informações detalhadas sobre as características da área envolvida. É um documento desenvolvido com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais.

Em caso de emergências e contingências relacionadas a resíduos sólidos deve ser acionado imediatamente o Setor responsável pelo serviço de limpeza pública ou os órgãos de segurança e fiscalização.

Em caso de situações especiais não corriqueiras, emergências, desastres ou calamidade pública, com aumento temporário de demanda ou diminuição da capacidade e coleta, transporte, tratamento ou disposição, o poder público deverá garantir a continuidade dos serviços de coleta e limpeza pública, em acordo com a capacidade de prestação e as necessidades apresentadas, considerando as peculiaridades da situação, podendo reduzir os serviços em áreas não atingidas visando concentrar esforços no atendimento das áreas com maior demanda e requisitar equipamentos próprios municipais ou particulares, atendidos os requisitos legais, para reforço de suas atividades.

Os serviços de Coleta e Limpeza Pública poderão, em situações críticas, ter suas regras de atendimento e funcionamento operacional modificadas pelo poder público visando melhor atender o interesse público, em especial as questões de saúde pública.

A Tabela 10.1 a seguir apresenta os Procedimentos para Ações de Emergência.

**Tabela 10.1 – Procedimentos para Ações de Emergência**

Situação	Acionar	Providência
Falta ou falha grave de qualquer serviço.	Secretaria de Serviços Urbanos.	Regularizar o serviço; Acionar penalidades do contrato.



Situação	Acionar	Providência
Interrupção no serviço de coleta e limpeza.	Gestor do contrato.	Aplicação das penalidades previstas em contrato à contratada. Contratar empresa em caráter emergencial para execução dos serviços contratados.
Invasão e ocupação irregular de áreas municipais com risco por passivo de resíduos.	Guarda Municipal.	Relocação imediata.
Falha com interrupção longa no tratamento e disposição final.	Ver plano de emergências e contingências da unidade de tratamento.	Suspender coleta até providenciar destinação alternativa.
Disposição irregular de resíduos não perigosos em área particular.	Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente.	Notificar e multar o autor do despejo, se conhecido, ou o proprietário da área Determinar a limpeza e vedação da área Determinar que se dê destinação adequada aos resíduos.
Disposição irregular de resíduos não perigosos em área pública – autor conhecido.	Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente.	Notificar e multar o autor do despejo, se conhecido, determinando a limpeza e a destinação adequada aos resíduos.
Disposição irregular de resíduos não perigosos em área pública – autor desconhecido.	Secretaria de Serviços Urbanos; Secretaria de Planejamento e Meio Ambiente.	Limpar a área.
Disposição irregular de resíduos perigosos.	Defesa Civil; Corpo de Bombeiros.	Identificar o produto, Isolar e sinalizar a área, Determinar a limpeza e a destinação adequada aos resíduos, Determinar e acompanhar a recuperação ambiental, Notificar e multar o autor do despejo, se conhecido, o proprietário da área ou o fabricante do produto.
Acidentes envolvendo produtos perigosos.	Defesa Civil; Corpo de Bombeiros; Diretran; Polícia Rodoviária Estadual e ou Federal.	Identificar o produto Isolar e sinalizar a área; Determinar a limpeza do local e a destinação adequada dos resíduos; Determinar e acompanhar a recuperação ambiental; Multar o responsável pelo dano ambiental.
Interrupção no acesso às unidades de transferência, tratamento ou destinações finais.	Fiscalização.	Solicitar autorização para usar caminhos alternativos previstos ou novos.
Decretada Emergência Sanitária	Órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e, quando couber, do Suasa.	Possível queima de resíduos a céu aberto



## 11 RESUMO DA AÇÕES/PROPOSTAS

Neste item estão listadas e agrupadas por seus respectivos temas as ações e proposições realizadas pelo PGIRS do município de Valinhos.

### 11.1 AÇÕES – ESTRUTURA ADMINISTRATIVA

- ✓ Criação ou adaptação, no âmbito da estrutura da SSU, da Unidade de Gerenciamento do PGIRS (UGPRS) para acompanhamento sistemático das ações, projetos, regulamentações da área de resíduo sólidos;
- ✓ Fortalecimento da SSU, aparado em termos de recursos humanos, tecnológicos, operacionais e financeiros;
- ✓ Reestruturação e ampliação da capacidade funcional da SSU;
- ✓ Introdução de novos setores operacionais;
- ✓ Redefinição das divisões e atribuições gerenciais;
- ✓ Redefinição das atribuições do Departamento de Limpeza Pública;
- ✓ Programas de capacitação e treinamento;
- ✓ A adequação da legislação municipal, no que se refere a resíduos sólidos, às novas realidades técnicas, econômicas e ambientais, e ainda às legislações federais e estaduais afins.

### 11.2 AÇÕES - RESÍDUOS DE LIMPEZA URBANA - RLU

- ✓ Avaliar os serviços de limpeza urbana através de consulta aos munícipes por meio de pesquisa de opinião, com o intuito de levantamento de reclamações e pontos falhos do sistema a fim de otimizar os serviços;
- ✓ Modernizar o sistema de limpeza urbana no município de Valinhos em toda sua abrangência. Melhorando a qualidade dos serviços;
- ✓ Conservação e constante manutenção das ferramentas utilizadas nos serviços de limpeza urbana, aumentando a vida útil das mesmas, evitando gastos e gerando economia;
- ✓ Padronização técnica dos equipamentos, materiais, veículos e metodologias de trabalho;
- ✓ Alcançar a meta de 100% dos bairros atendidos pelo serviço de varrição em área



pavimentada, bem como pelos outros serviços de limpeza urbana de forma sustentável do ponto de vista técnico e econômico;

- ✓ Estudos e ajustes constantes nas equipes de limpeza urbana, com base na avaliação das limitações da capacidade operacional e disponibilidade de recursos humanos;
- ✓ Quando se tornar necessário implantar o uso da varrição mecanizada em determinadas áreas do município;
- ✓ Planejamento para aquisição e instalação de novas paleteiras em locais onde se encontram com números insuficientes e das mesmas;
- ✓ Identificação de áreas de difícil acesso e pontos com disposição irregular frequente no município e realizar a limpeza nestas áreas;
- ✓ Ampliar as ações de mutirões de limpeza que acontecem nos bairros da cidade.
- ✓ Encaminhar resíduos de material orgânico proveniente de capina, roçada, podas para que possam ser utilizados no processo de compostagem, juntamente com outros resíduos orgânicos;
- ✓ Estudo e mapeamento das áreas passíveis de varrição, capina, poda e roçada;
- ✓ Implementação de um banco de informações relativo aos serviços de limpeza urbana, que conste a produtividade alcançada e quantidades dos resíduos gerados nessas atividades.

### **11.3 AÇÕES - RESÍDUOS DOMICILIARES - RSD**

- ✓ Incentivo da população na correta separação dos resíduos, facilitando a triagem e diminuindo os custos na coleta;
- ✓ Promover campanhas informativas sobre a segregação dos resíduos de coleta convencional e coleta seletiva e as melhores alternativas de acondicionamento dos resíduos gerados em ambiente doméstico;
- ✓ Atender com eficiência toda a população com os serviços de coleta de resíduos domiciliares atendendo 100% da demanda;
- ✓ Informar e manter atualizada a população a respeito dos dias e horários em que é realizada coleta convencional;
- ✓ Estudar a diferenciação da produção de lixo por tipo de comércio, visando definição do valor a ser cobrado;
- ✓ Cadastramento dos grandes geradores de resíduos e impor uma tarifa diferenciada



pelo serviço de coleta;

- ✓ Atualizar e readequar os equipamentos de coleta periodicamente;
- ✓ Confirmar a eficiência da regularidade e da roteirização da coleta, definição dos horários e frequências adotadas, otimizando quando necessário;
- ✓ Utilizar o auxílio computacional nas tomadas de decisão frente à roteirização.
- ✓ Redesenho dos itinerários de coleta dos resíduos sólidos urbanos, contendo para cada um deles, mapa ou croqui da área, indicações de início e término com justificativas para o percurso, pontos de coleta de contêineres, pontos de coleta manual, trechos com percurso morto e manobras especiais tais como ré e retorno.

#### **11.4 AÇÕES - RESÍDUOS DE COLETA SELETIVA - RCS**

- ✓ Divulgação e fortalecimento do programa de coleta seletiva implantado no município, visando a conscientização para aumento da massa de resíduos recicláveis desviados da coleta convencional;
- ✓ Elaboração de decretos e instrumentos legais para a formalização de programa de coleta seletiva e reciclagem;
- ✓ Estender progressivamente a coleta de recicláveis em suas parcelas específicas;
- ✓ Ampliar a coleta seletiva dos materiais potencialmente recicláveis, incluídos os resíduos orgânicos e seu tratamento, para todos os bairros;
- ✓ Atender com eficiência toda a população com os serviços de coleta seletiva;
- ✓ Informar e manter atualizada a população a respeito dos dias e horários em que é realizada coleta seletiva dos resíduos orgânicos e dos recicláveis;
- ✓ Aumento de investimentos na infraestrutura da coleta seletiva;
- ✓ Criação de Pontos de Entrega Voluntária (PEVs) em pontos estratégicos do município, abrangendo inicialmente a maior parte da região urbana de Valinhos;
- ✓ Envolver as escolas e empresas nos programas de coleta seletiva do município;
- ✓ Realização de campanhas de adesão junto aos funcionários dos órgãos públicos para a destinação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública às associações e cooperativas dos catadores de materiais;
- ✓ Criar no município de Valinhos um Programa de Coleta Seletiva com Inclusão Social dos Catadores;
- ✓ Incentivar a criação e o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis que realizem a coleta e a separação,



beneficiamento e reaproveitamento de resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis.

- ✓ Modernização da estrutura existente e apoio institucional pelo poder público à cooperativa de catadores já existente no município, de modo a suprir as carências básicas na gestão da mesma com vistas a atender a demanda de catadores na região;
- ✓ Contratar organização de catadores para promover a coleta se possível, a triagem, o processamento e a comercialização de resíduos sólidos recicláveis e reutilizáveis;
- ✓ Promover a inclusão socioambiental dos catadores de produtos recicláveis com programas e projetos que fomentem a coleta seletiva em toda cidade de Valinhos;
- ✓ Definir programas e ações para a participação das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda;
- ✓ Melhoria das condições de trabalho dos catadores favorecendo a boa qualidade de vida dos mesmos;
- ✓ Implantação de cursos de capacitação visando a sustentabilidade de associações e cooperativa de catadores;
- ✓ Realizar um cadastro para controle, de indústrias recicladoras, bem como dos depósitos, cooperativas, aparistas, sucateiros, compradores e catadores;
- ✓ Implantação da Bolsa de Recicláveis no município, com objetivo de facilitar a negociação e comercialização do material reciclável diretamente com a indústria recicladora;
- ✓ Criação de um sistema de informações planejando uma rede que interligue poder público, empresas e pessoas aos programas de coleta seletiva voltado a facilitar a troca de informações para comercialização dos produtos recicláveis;
- ✓ Registrar e divulgar os resultados obtidos com os programas de coleta seletiva, tanto quantitativos, quanto qualitativos, avaliando continuamente seu desempenho, possibilitando a correção de falhas e motivando a população a alcançar metas maiores e com uma melhor qualidade;
- ✓ Elaboração de projetos para captação de recursos, provenientes de programas Federal e Estadual.





### **11.5 AÇÕES - RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL - RCC**

- ✓ Elaboração de um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos da Construção Civil a fim de estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil no município, de forma específica;
- ✓ Reduzir o volume dos RCC gerados;
- ✓ Criação de PEVs para o recolhimento dos resíduos de construção civil;
- ✓ Reciclar e beneficiar os RCC, reutilizando-o no ciclo produtivo e diminuindo o consumo de energia e de recursos naturais;
- ✓ Inserção, pelo Poder Público, no seu caderno de encargos, a utilização de materiais provenientes da reciclagem dos RCC, como forma de alavancar o mercado destes materiais e estimular o uso;
- ✓ Intensificação da fiscalização sobre a disposição inadequada de RCC;
- ✓ Disciplinamento, controle e fiscalização dos grandes geradores e solução para os pequenos geradores e para as etapas de manejo e reuso dos RCC;
- ✓ Identificar, cadastrar e regularizar orientar e fiscalizar ações dos geradores E empresas que realizam coleta dos RCC no município;
- ✓ Estudar a alternativa de novas áreas para viabilização de disposição final ambientalmente adequada de resíduos inertes.

### **11.6 AÇÕES – RESÍDUOS VOLUMOSOS – RV**

- ✓ Aumentar a fiscalização sobre áreas passíveis de disposição inadequada de resíduos;
- ✓ Atender com maior eficiência e abrangência o serviço de coleta de resíduos volumosos em Valinhos, denominado “Operação Cata Bagulho”;
- ✓ Campanhas de divulgação e conscientização para a população;
- ✓ Implantar no município centros de recepção e recuperação de resíduos volumosos.

### **11.7 AÇÕES - RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE - RSS**

- ✓ Rever, no que couber, o conteúdo dos Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, adaptando-o à legislação vigente;



- ✓ Exigir a elaboração de Planos de Gerenciamento de RSS por parte dos geradores;
- ✓ Desenvolver e alimentar sistemas internos para gerenciamento das informações qualitativas e quantitativas trazidas nos Planos de Gerenciamento com o objetivo de facilitar consulta e consolidação de dados e informações de interesse para outras ações ou programas ambientais;
- ✓ Regulamentar Relatório Anual de declaração do gerador contendo informações comprobatórias da execução do Plano de Gerenciamento;
- ✓ Fiscalizar o cumprimento das disposições legais relativas aos RSS;
- ✓ Capacitação do pessoal envolvido diretamente com o gerenciamento de RSS.

### ***11.8 AÇÕES - RESÍDUOS DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO - RSPSB***

- ✓ Obter dados concretos relativos aos RSPSB gerados no município.
- ✓ Conduzir às especificações da CETESB a todas as empresas transportadoras de RSPSB;
- ✓ Dispor o lodo gerado nas ETAs em aterro sanitário ou outra alternativa existente de acordo com especificações técnicas aprovados pela CETESB;
- ✓ Dispor o lodo gerado na ETE em aterro sanitário, encaminhar para reuso agrícola ou outra alternativa existente de acordo com especificações técnicas aprovados pela CETESB.

### ***11.9 AÇÕES - RESÍDUOS INDUSTRIAIS - RI***

- ✓ Cadastramento e fiscalização frente aos geradores de resíduos industriais;
- ✓ Incentivar ações que visem a redução, reutilização, reciclagem, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos industriais gerados;
- ✓ Estimular a implantação de unidades de tratamento e destinação final de resíduos industriais;
- ✓ Elaboração do Inventário de resíduos industriais

### ***11.10 AÇÕES – RESÍDUOS PERIGOSOS – RP***

- ✓ Exigir a elaboração de Planos de Gerenciamento de resíduos perigosos por parte dos geradores;



- ✓ Exigir que os geradores se cadastrem no Cadastro Nacional de Operadores de Resíduos Perigosos;
- ✓ Redução da quantidade e da nocividade dos resíduos sólidos perigosos.

### ***11.11 AÇÕES - RESÍDUOS AGROSSILVOPASTORIS - RA***

- ✓ Criação de postos de recebimento em pontos estratégicos do município;
- ✓ Estimular ações relacionadas aos resíduos gerados nas zonas rurais, priorizando o destino das embalagens vazias de agrotóxicos;
- ✓ Elaboração de campanhas educativas aos produtores e comerciantes sobre suas responsabilidades dentro sistema de logística reversa de RA;
- ✓ Estimular o credenciamento dos geradores junto ao inpEV.

### ***11.12 AÇÕES – RESÍDUOS ESPECIAIS - RE***

- ✓ Instalação de Postos de Entrega Voluntária para os resíduos de lâmpadas, óleo vegetal e lubrificante, pilhas e eletroeletrônicos. Cada PEV deve ter as dimensões e desenho necessário para o acondicionamento, de acordo com as suas características dos respectivos resíduos.
- ✓ Coleta de equipamentos eletroeletrônicos em local pré-determinado pela Prefeitura, com posterior repasse daqueles que ainda se encontram em condições de uso à entidades que necessitem e encaminhamento para empresas recicladoras dos equipamentos que não funcionem mais.
- ✓ Disponibilizar local para o acúmulo de pneumáticos, e posterior estudo sobre a viabilidade da utilização desses na produção de asfalto-borracha.
- ✓ Destinação dos resíduos especiais coletados a empresas ou associações/cooperativas que tenham certificações legais para trabalhar com esse tipo de resíduo e efetuem a sua reutilização, beneficiamento ou reciclagem;
- ✓ Estabelecimento de acordo setorial entre fabricantes, distribuidores, comerciantes e consumidores, a fim de aplicar o sistema de logística reversa conforme prevê a Lei 12.305/2010.

### ***11.13 AÇÕES – TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO FINAL***

- ✓ Identificar, cadastrar e regularizar os responsáveis pelo tratamento e destinação



dos resíduos sólidos do município.

- ✓ Realizar estudo mais elaborado em relação às formas de tratamento e disposição final de resíduos sólidos e verificar a necessidade de implantação destas no município, e, se necessário, adaptá-las às necessidades do município.
- ✓ Fomentar o desenvolvimento de tecnologias alternativas que não mais os aterros sanitários, que sejam sustentáveis, do ponto de vista ambiental, técnico e econômico, para o tratamento e disposição final, de resíduos sólidos.
- ✓ Incentivo ao desenvolvimento de tecnologias visando à recuperação energética dos resíduos sólidos urbanos.
- ✓ Incentivar a adoção e a divulgação de novas tecnologias de reciclagem, tratamento e disposição final de resíduos sólidos, inclusive de prevenção à poluição;
- ✓ Fomentar e apoiar a pesquisa e cooperação técnica - científica e entre os setores públicos e privados para o desenvolvimento de pesquisas de novos produtos, métodos, processos e tecnologias de reciclagem, reutilização e tratamento dos resíduos sólidos ambientalmente adequados;
- ✓ Reduzir com meta progressiva a quantidade de resíduos sólidos encaminhados ao aterro sanitário;
- ✓ Promover a recuperação do passivo ambiental, oriundos da disposição inadequada dos resíduos sólidos;
- ✓ Elaboração de estudos de novas áreas para a destinação final dos resíduos sólidos urbanos, priorizando a identificação de soluções consorciadas ou compartilhadas com outros municípios.
- ✓ Identificação das possibilidades do estabelecimento de soluções consorciadas ou compartilhadas, considerando, nos critérios de economia de escala, a proximidade dos locais estabelecidos e as formas de prevenção dos riscos ambientais

#### **11.14 AÇÕES - PROGRAMAS**

- ✓ Estímulo à adoção de padrões sustentáveis de produção e consumo de bens e serviços e incentivo a prática do reaproveitamento de materiais e de alimentos, buscando o “desperdício zero”;
- ✓ Criar programas e ações de educação ambiental e sanitária que promovam a não



geração, a redução, a reutilização, a coleta seletiva e a reciclagem dos resíduos sólidos urbanos;

- ✓ Promoção de políticas de não geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos;
- ✓ Incentivo pelo poder público e iniciativa privada para realização de feiras de venda de produtos usados e de artesanato feito a partir de materiais recicláveis;
- ✓ Instigar os consumidores a procurarem produtos e serviços que representem menor impacto no meio ambiente, por meio de rotulagem ambiental;
- ✓ Otimização do ciclo de vida de produtos, incentivando a reinserção dos resíduos reutilizáveis e recicláveis de forma a retornar ao máximo esses resíduos à cadeia produtiva;
- ✓ Incentivar a informação sobre o perfil e o impacto ambiental de produtos através da rotulagem, análise de ciclo de vida e certificação ambiental;

#### **11.15 AÇÕES – MONITORAMENTO E FISCALIZAÇÃO**

- ✓ Estruturação de um Sistema Informações sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos Municipal (SIR) capaz de ordenar o fluxo, acesso e facilitar a troca de informações e integração entre os diversos setores envolvidos no gerenciamento dos resíduos sólidos, que se configure não apenas como banco de dados, mas como sistema de apoio à decisão;
- ✓ Criação de um Portal na internet específico, disponibilizando informações acerca do Gerenciamento de Resíduos Sólidos do Município;
- ✓ Disponibilizar informações sobre a localização das estruturas integrantes do gerenciamento de resíduos;
- ✓ Implementação de um cadastro municipal georreferenciado integrado em um sistema de informações para o setor de resíduos sólidos;
- ✓ Elaboração de mapas temáticos feitos através do geoprocessamento;
- ✓ Desenvolvimento de ferramentas de apoio ao planejamento e decisões, capaz de congrega informações técnicas, operacionais, financeiras e gerenciais de todos os sistemas inerentes à gestão dos resíduos sólidos;
- ✓ Criação do **Fórum Municipal** “Lixo e Cidadania”;
- ✓ Implementação de uma rede de monitoramento e avaliação constante do setor de resíduos sólidos de forma a permitir a avaliação periódica do PGIRS;



- ✓ Aumentar a fiscalização e monitoramento do gerenciamento compartilhado adequado dos resíduos sólidos de acordo com as competências legais, aplicando multas ao infrator.

### **11.16 AÇÕES – ASPECTOS ECONÔMICOS FINANCEIROS**

- ✓ Elaboração de um Plano de Trabalho Anual (PTA), onde são detalhadas as diversas ações relativas ao gerenciamento de resíduos sólidos propostas pela Prefeitura no orçamento, por cada um de seus órgãos;
- ✓ Elaboração de estudo econômico e implantação de Mecanismo de cobrança por taxas e ou tarifas decorrentes da prestação de serviços de limpeza pública considerando o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio, devendo considerar o incentivo à minimização e recuperação dos resíduos gerados;
- ✓ Estudo de critérios para cobrança diferenciada de serviços, relacionados aos resíduos industriais (RI), de serviços de saúde (RSS), da construção Civil (RCC), resíduos especiais (RE) e resíduos de grande gerador (RGG).
- ✓ Criar o Código Municipal de Limpeza Pública;
- ✓ Adequar a legislação municipal para obtenção de fontes alternativas de recursos financeiros dos setores públicos e privados.
- ✓ Elaborar projetos referentes ao gerenciamento de resíduos sólidos para obtenção de recursos disponíveis pelo governo estadual e federal;
- ✓ Viabilizar e providenciar os requisitos para adequar o município de Valinhos às principais formas de obtenção de recursos Federais a serem aplicados no gerenciamento dos resíduos sólidos;
- ✓ Implementar o IPTU Verde e o ISSQN Verde;
- ✓ Incentivo econômico a reciclagem, criando mecanismos de incentivos fiscais, linhas de financiamento e outras providências, que viabilizem a instalação de novas indústrias de reciclagem e outras unidades operacionais que se comprometam em atender às normas ambientais e a implantar sistemas de gestão ambiental, buscando a otimização do uso dos recursos disponíveis, tratamento e reuso da água, economia de energia e responsabilidade social;
- ✓ Possibilitar uma maior isenção de impostos sobre a comercialização dos materiais recicláveis, considerando os benefícios sociais e ambientais





proporcionados pela reciclagem;

- ✓ Prestar conta ao contribuinte com transparência de como foi empregado os recursos públicos arrecadados e as e despesas com os serviços de limpeza pública em forma de relatórios.



## 12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento de resíduos sólidos, tanto no Brasil quanto no mundo, esbarra em diversas dificuldades, seja pela problemática do aumento da sua produção ao longo dos anos, ou pela dificuldade de técnicas de tratamento e disposição final que sejam ambientalmente adequadas.

Segundo o Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil 2010, elaborado pela ABRELPE, os índices de geração e coleta de RSU por habitante superaram mais de seis vezes o índice de crescimento populacional do país registrado pelo censo do IBGE 2010 no mesmo período, a demonstrar a necessidade de adoção imediata de um sistema integrado e sustentável de gestão de resíduos.

Este aumento na geração de resíduos sólidos mostra cada vez mais a necessidade da implantação de políticas que incentivem, em um primeiro momento, um melhor manejo destes resíduos.

Como na maioria dos municípios brasileiros, Valinhos ainda possui algumas deficiências no modelo adotado para o gerenciamento dos seus resíduos, sendo o sistema menos eficiente do que poderia ser. No que se refere ao atendimento das atividades necessárias para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de forma integrada, o município ainda tem muito a avançar, principalmente por se tratar de um conjunto de ações complexas e que está atrelado a diversos fatores políticos, operacionais, econômicos, sociais, ambientais, entre outros.

Nesse contexto, o Município de Valinhos também se defronta com o desafio de modificar o manejo de seus resíduos sólidos urbanos dentro de uma política ambientalmente sustentável, traçada com objetivos de reduzir custos econômicos e ambientais, prolongar a vida útil do aterro sanitário, gerar empregos, diminuir o desperdício de matéria-prima e formar uma consciência ecológica.

A implantação e posterior ampliação, a todo município, do programa de coleta seletiva deve servir como incentivo à realização do processo de reciclagem. Ressalta-se aqui o papel que os catadores devem exercer para que esta ação possa ser realizada de forma realmente efetiva, principalmente por meio da criação de cooperativas. Logo, os gestores municipais devem ficar incumbidos de incentivar, com políticas de caráter social, econômico e até mesmo político, a cooperativa já existente no município (Recoopera) ou ainda a criação de novas cooperativas.



Sugeriu-se neste plano, inúmeras proposições para as diferentes espécies de resíduos sólidos (domésticos, de limpeza urbana, agrossilvopastoris, especiais, etc) a fim de que as características e os cuidados que estes resíduos merecem ter fiquem bem esclarecidos, tanto para os gestores quanto para a população, uma vez que cada resíduos apresenta suas peculiaridades e deve ser tratado de forma particular. Essas ações visam à melhoria da qualidade de vida a partir de soluções ambientalmente saudáveis e de valorização do trabalhador da limpeza pública, dos servidores, quanto dos catadores de materiais recicláveis.

A implantação ou não destas proposições ficará a critério da Prefeitura Municipal de Valinhos, que deve verificar, em caso de implantação das proposições, como está o seu andamento, a fim de que as proposições possam ser revisadas, melhoradas e postas em funcionamento da forma mais eficiente possível.

Outro ponto a ser destacado neste PGIRS é a projeção de cenários e metas para o município. E então a partir desses dois, a projeção da geração de resíduos sólidos com a aplicação ou não dos programas, que servem para dar uma noção ao município de quão benéfica pode ser a aplicação destes programas, e em suma, um melhor gerenciamento dos resíduos sólidos.

É importante que os resíduos sólidos recebam maior atenção da gestão pública, visto que a sua geração aumenta cada vez mais, e os prejuízos ambientais que eles geram, incalculáveis. A Constituição Federal de 1988, ao legislar sobre a Ordem Social, criou no capítulo VI, o qual é direcionado ao meio ambiente, e, estabeleceu como base o art. 225, onde consta que “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.”

O adequado manejo dos resíduos sólidos, com programas de coleta seletiva e reciclagem, com tratamento e disposição final ambientalmente adequados, visa ao cumprimento do art. 225 da Constituição Federal, e deve, portanto, ser buscado no município de Valinhos.



### 13 BIBLIOGRAFIA

- ABNT. (1993). NBR 12980. *Coleta, varrição e acondicionamento de resíduos sólidos urbanos*. Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ABNT. (1995). NBR 13463. *Coleta de Resíduos Sólidos*. Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ABNT. (2003). NBR 14935. *Embalagem vazia de Agrotóxico - Destinação final de embalagem não lavada*. Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ABNT. (2003). NBR 14935. *Embalagem vazia de Agrotóxico - Destinação final de embalagem não lavada*.
- ABNT. (2004). NBR 10004. *Resíduos Sólidos - Classificação*. Associação Brasileira e Normas Técnicas.
- ABNT. (2004). NBR 10007. *Amostragem de Resíduos Sólidos*. Associação Brasileira de Normas Técnicas.
- ABRELPE. (2009). *Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais*.
- ALBERTE, E. P., CARNEIRO, A. P., & KAN, L. (2005). *Recuperação de Áreas Degradadas por Disposição de Resíduos Sólidos Urbanos. Diálogos & Ciência*.
- ALBUQUERQUE, C. M. (25 de março de 2008). *Seminário Regional de Resíduos Sólidos. Projeto de Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos PL 1991/2007*. PR.
- BRASIL. (31 de agosto de 1981). Lei Federal nº 6938. *A Política Nacional de Meio Ambiente, institui a sistemática de Avaliação de Impacto Ambiental para atividades modificadoras ou potencialmente modificadoras da qualidade ambiental, com a criação da Avaliação de Impacto*.
- BRASIL. (6 de junho de 2000). Lei Federal nº 9974. *Dispõe sobre pesquisa, experimentação, a produção, embalagem e rotulagem, o transporte e armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, disposição final de resíduos e embalagens, o registro, etc.*
- BRASIL. (6 de junho de 2000). Lei Federal nº 9974. *Dispõe sobre pesquisa, experimentação, a produção, embalagem e rotulagem, o transporte e armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, disposição final de resíduos e embalagens, o registro, etc.*
- BRASIL. (25 de abril de 2001). Resolução CONAMA nº 275. *Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva*.
- BRASIL. (05 de julho de 2002). Resolução CONAMA nº 307. *Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão de resíduos da construção civil*.
- BRASIL. (29 de abril de 2005). Resolução CONAMA nº 358. *Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências*.
- BRASIL. (2010). ADE Cosit. *Atos Declaratórios Executivos Cosit dos meses de 2010*. Ministério da Fazenda.
- BRASIL. (2 de agosto de 2010). Lei Federal nº 12305. *Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências*.



- BRASIL. (25 de fevereiro de 2011). Lei Federal nº 12.382. *Dispõe sobre o valor do salário mínimo em 2011 e a sua política de valorização de longo prazo.*
- BRASIL. (2011). *Ministério das Cidades*. Fonte: <http://www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/saneamento-ambiental/arquivos-e-imagens-ocultos/SUGESTOES%20PROJETO%20GALPaO%20-%2019-05-2008.pdf>
- BRASIL. (2011). *Ministério do Meio Ambiente*. Fonte: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)
- BRASIL. (s.d.). *Ministério do Meio Ambiente*. Fonte: [www.mma.gov.br](http://www.mma.gov.br)
- CABRAL, E. (2011). *Universidade Federal do Ceará*. (Considerações Sobre Resíduos Sólidos) Acesso em 28 de março de 2011, disponível em [http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao\\_de\\_Residuos\\_Solidos\\_PGTGA/CONSIDERACOES\\_SOBRE\\_RESIDUOS\\_SOLIDOS.pdf](http://www.deecc.ufc.br/Download/Gestao_de_Residuos_Solidos_PGTGA/CONSIDERACOES_SOBRE_RESIDUOS_SOLIDOS.pdf)
- CANHOLI, A. P. (2005). *Drenagem Urbana e controle de Enchentes*. São Paulo: Oficina de Textos.
- CEMPRE. (2011). *Compromisso Empresarial para Reciclagem*. Acesso em 02 de abril de 2011, disponível em <http://www.cempre.org.br/>
- CETESB. (2011). Fonte: Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental: <http://www.cetesb.sp.gov.br/>
- CORPUS. (2010). *Relatório de Serviços de Limpeza Pública Prestados à Prefeitura Municipal de Valinhos*. Valinhos.
- CORPUS. (s.d.). *CORPUS Saneamento e Obras Ltda*. Acesso em 2011, disponível em [www.corpus.com.br](http://www.corpus.com.br)
- COSTA, A. N., COSTA, A. F., SILVA, A. L., ANDRADE, M. C., & ANDRADE, B. F. (setembro de 2001). Utilização agrícola do lodo de ETE anaeróbia como fonte de matéria orgânica e nutrientes no mamoeiro. *21º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental*.
- COSTA, E. (2004). *Destinação Final dos Resíduos Sólidos de Serviços de Saúde da Cidade de Crato*.
- D.A.E.V. (s.d.). *Departamento e Águas e Esgotos de Valinhos*. Acesso em 2011, disponível em [www.daev.org.br](http://www.daev.org.br)
- D'ALMEIDA, M. L. (2000). *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos* (2ª ed.). São Paulo: IPT/CEMPRE.
- IBAM. (2001). *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*.
- IBGE. (s.d.). Acesso em 2011, disponível em Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)
- IBGE. (2008). *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*. Acesso em 28 de março de 2011, disponível em [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2004\\_2008/tabelas\\_pdf/tab01.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pibmunicipios/2004_2008/tabelas_pdf/tab01.pdf)
- IBGE. (2011). *Censo 2010*. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)
- inPEV. (2011). *Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias*. Fonte: <http://www.inpev.org.br/>
- IPT/CEMPRE. (1995). *Lixo municipal: manual de gerenciamento integrado* (1ª ed.). São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas.
- IPT/CEMPRE. (1995). *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado* (1ª ed.). São Paulo - SP: IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas).
- IPT/CEMPRE. (2010). *Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado* (3ª ed.). São Paulo - SP: IPT (Instituto de Pesquisas Tecnológicas).



- JFV. (19 de fevereiro de 2011). *Jornal Folha de Valinhos. Lixo reciclável vai para aterro sanitário*. Valinhos, SP.
- MAGERA, M. C., ROBLES, D., & FIOCCO, D. (2007). *VERDES: Viabilidade Econômica de Reciclagem dos Resíduos Sólidos*. Acesso em 02 de abril de 2011, disponível em <http://www.reciclaveis.com.br/suprim/verdes>
- MILANEZ, B., & TEIXEIRA, B. (2003). Proposta de método de avaliação de indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos urbanos. In: CANTELLI, M., FRANKENBERG, C.L.C., & RAYA-RODRIGUEZ, M.T., *Gestão ambiental urbana e industrial* (pp. 272-283). Porto Alegre: EDIPUCRS.
- POLAZ, C., & TEIXEIRA, B. (2009). Indicadores de sustentabilidade para a gestão municipal de resíduos sólidos urbanos: um estudo para São carlos (SP). 411-420.
- PROSAB. (1999). *Uso e Manejo de lodo de Esgoto na Agricultura*.
- SIBR. (2011). *Sistema Integrado de Bolsa de Resíduos*. Acesso em 14 de abril de 2011, disponível em [http://www.sibr.com.br/sibr/index\\_cni.jsp](http://www.sibr.com.br/sibr/index_cni.jsp)
- SILCON. (s.d.). *SILCON Ambiental S.A.* Fonte: [www.silcon.com.br](http://www.silcon.com.br)
- SNIS. (2008). *Sistema Nacional dos Serviços sobre Saneamento: Diagnóstico dos serviços de água e esgoto*.
- UNILEVER. (s.d.). Fonte: [www.unilever.com.br](http://www.unilever.com.br)
- UNILEVER. (2011). Fonte: [www.unilever.com.br](http://www.unilever.com.br)
- VALINHOS. (30 de abril de 1996). Lei Municipal nº 2953. *Institui o Código de Posturas do Município de Valinhos*.
- VALINHOS. (13 de fevereiro de 2004). Lei Municipal nº 6052. *Regulamenta o serviço de recolhimento e destinação de entulhos no Município de Valinhos e dá outras providências*.
- VALINHOS. (21 de dezembro de 2004). Lei Municipal nº 3841. *Plano Diretor III do Município de Valinhos*.
- VALINHOS. (27 de agosto de 2007). Lei Municipal nº 4162. *Dispõe sobre a destinação dos resíduos de óleos oriundos de residências e do comércio e dá outras providências*.
- VALINHOS. (10 de outubro de 2007). Lei Municipal nº 4186. *Dispõe sobre a ordenação de uso e ocupação do solo do município*.
- VALINHOS. (28 de março de 2008). Lei Municipal nº 4266. *Cria normas para a instalação de coletores de lixo reciclável e comum e autoriza a criação do Programa "Valinhos Cidade sustentável"*. Valinhos.
- VALINHOS. (06 de junho de 2010). *Lei Orgânica do Município de Valinhos*.
- VALINHOS. (s.d.). *Câmara Municipal de Valinhos*. Acesso em 21 de Fevereiro de 2011, disponível em <http://www.camaravalinhos.sp.gov.br/>
- VALINHOS. (s.d.). *Prefeitura Municipal de Valinhos*. Acesso em 15 de janeiro de 2011, disponível em <http://www.valinhos.sp.gov.br/>





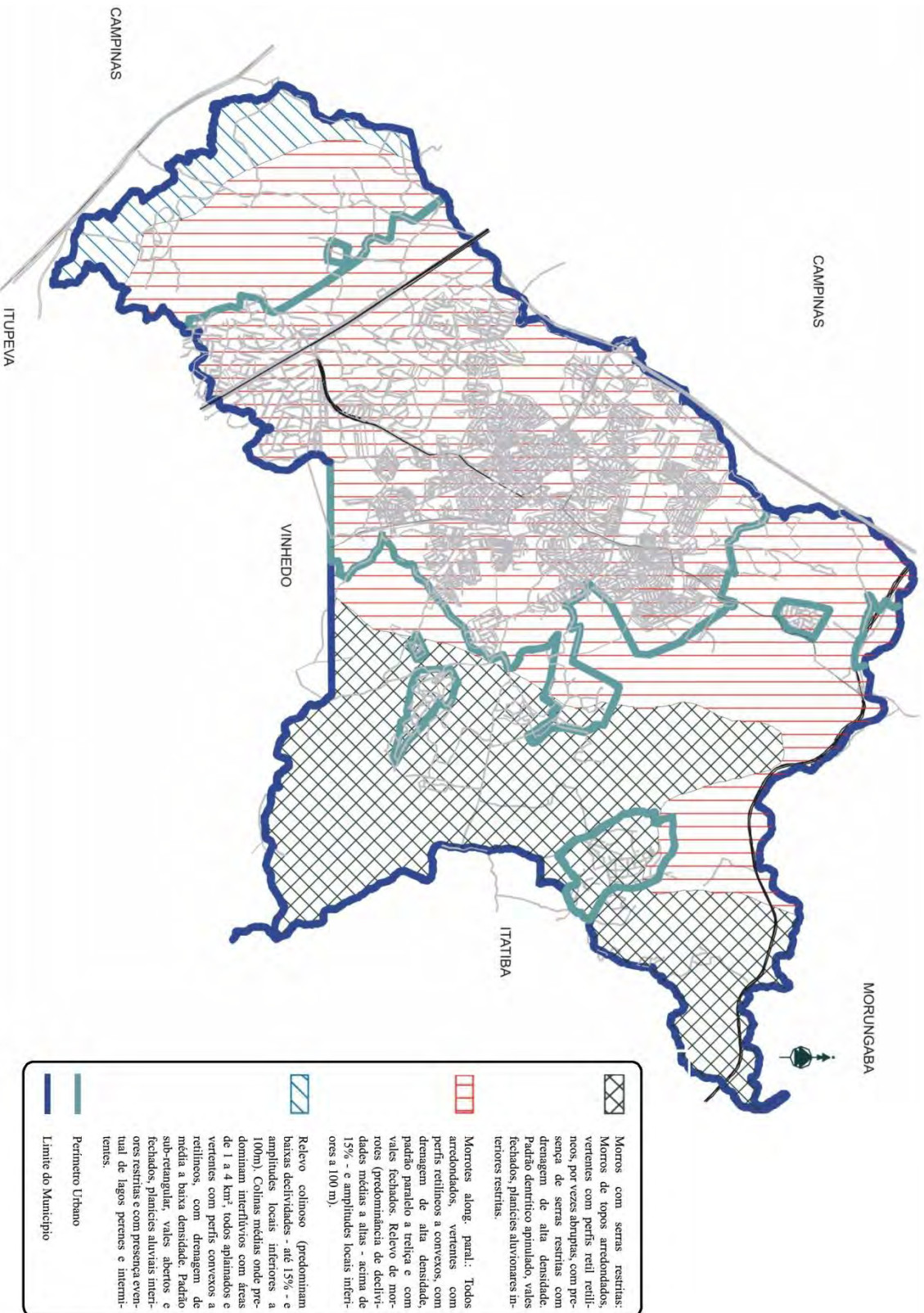
## 14 ANEXOS

### ANEXO 1 – Geomorfologia do Município de Valinhos



# Geomorfologia

## Município de Valinhos



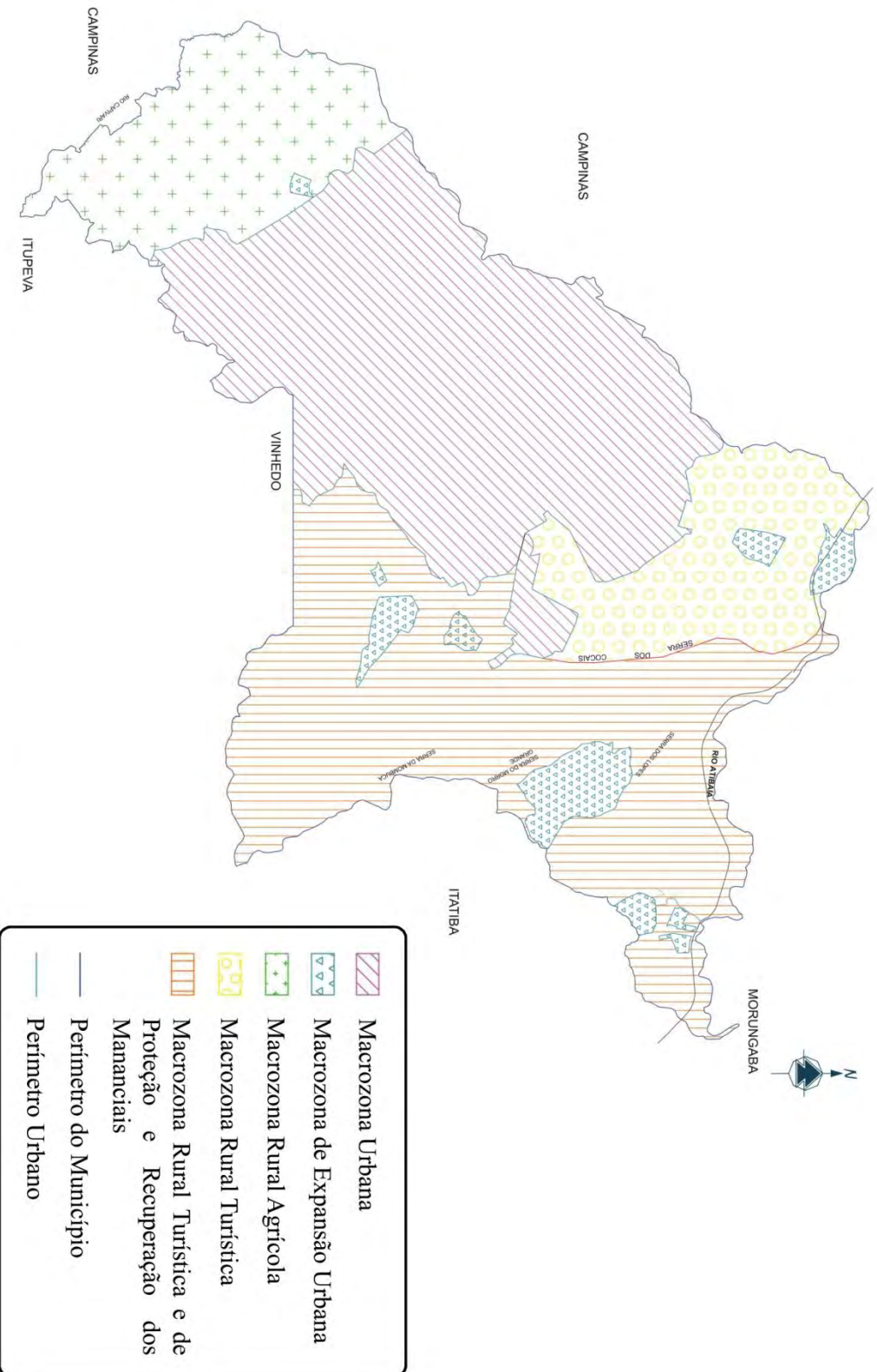


## **ANEXO 2 – Macrozoneamento do Município de Valinhos**



# Macrozoneamento

## Município de Valinhos



**SUP**  
/DU/SMAU

Fonte: SUP  
SUP/DU/SMAU

Desenho: George/Pedro/Alessandra  
Revisão: Luciana  
Data: 05/11/03  
SEM ESCALA



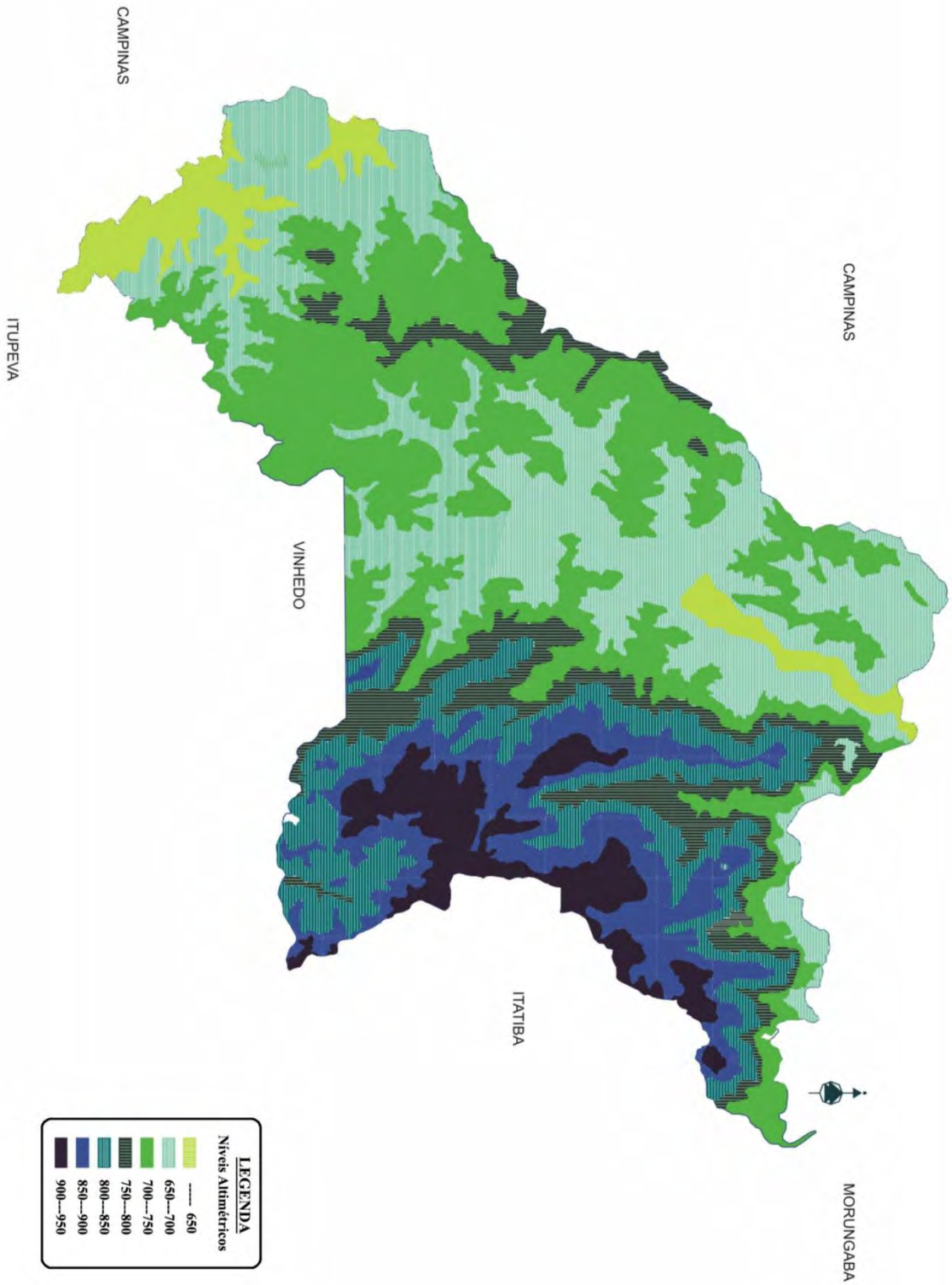
### ANEXO 3 – Relevo do Município de Valinhos





# Relevo

Município de Valinhos



**SUP**  
/DU/SMAU  
Seção de Urbanismo e Projetos

Fonte: Caderno de Subsídios (1994)  
Plano Diretor, fl. 21  
Atualização: SUP/DU/SMAU

Desenho: George/Pedro/Alessandra  
Revisão: Luciana  
Data: 30/06/03  
SEM ESCALA



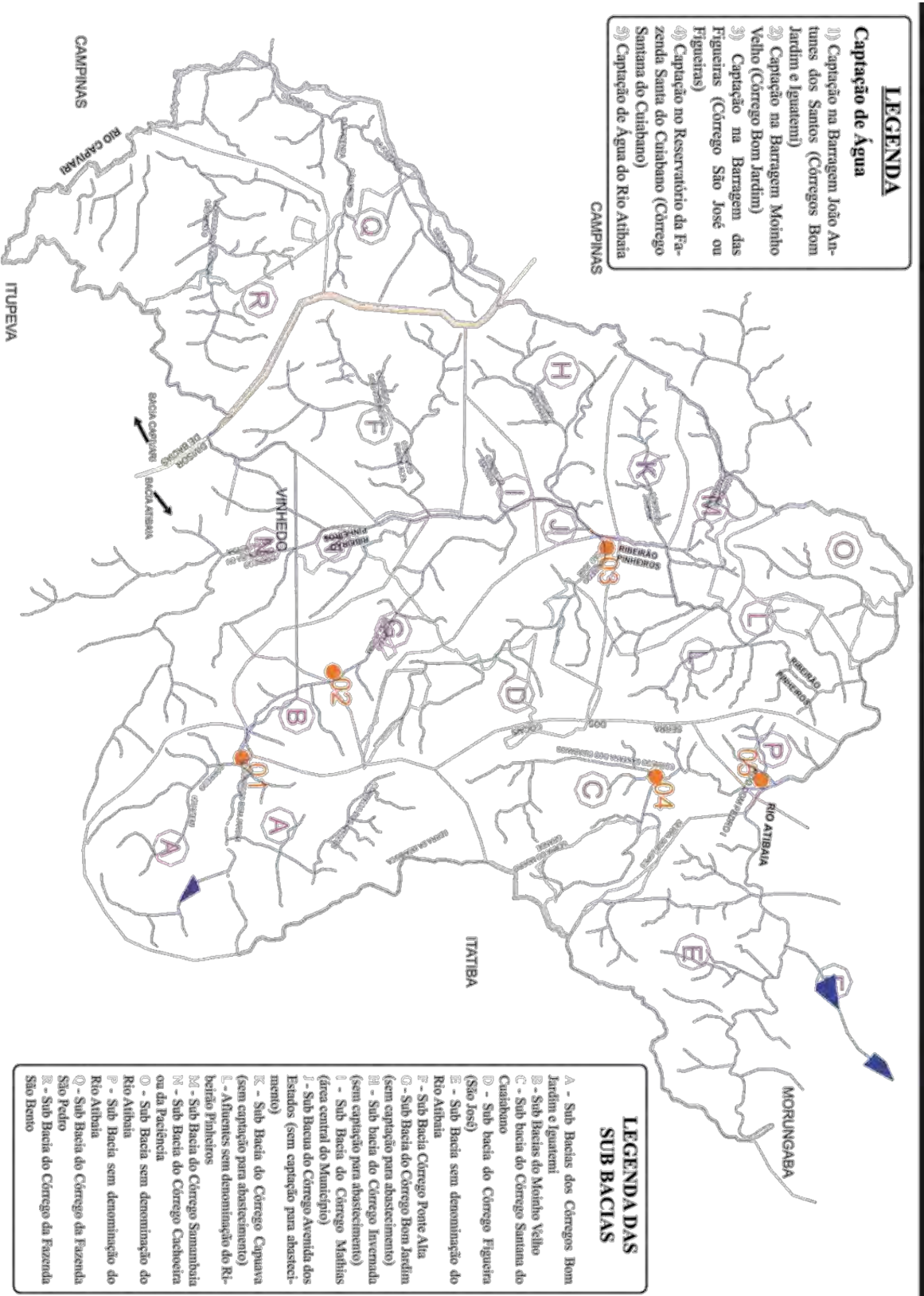


#### **ANEXO 4 – Recursos Hídricos do Município de Valinhos**



# Recursos Hídricos

Município de Valinhos



SUP /DU/SMAU  
Seção de Urbanismo e Projetos

Fonte: SDULP

Desenho: George/Pedro  
Revisão: Luciana  
Data: 30/06/03  
SEM ESCALA

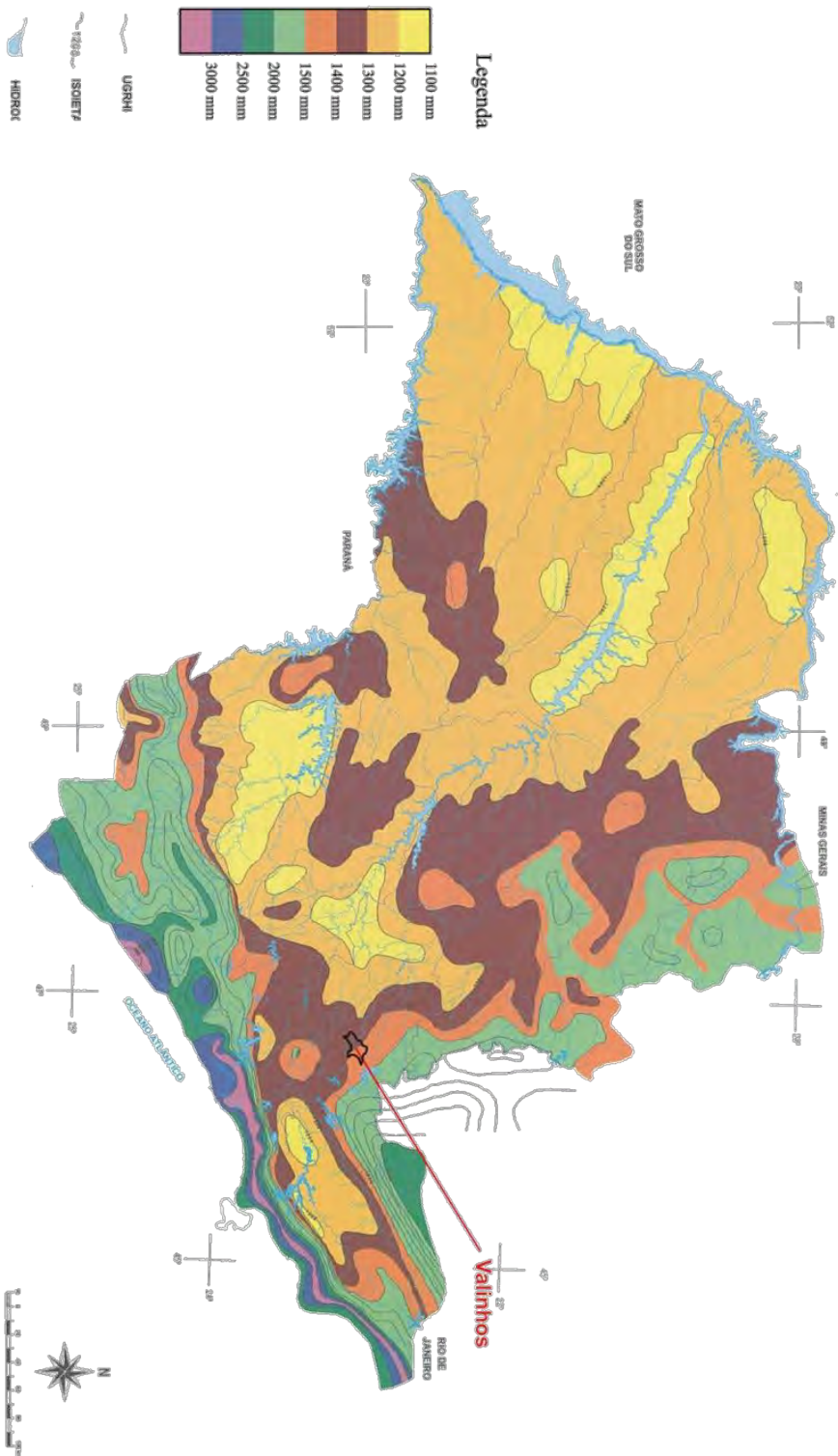


## **ANEXO 5 – Índices Pluviométricos do Município de Valinhos**



# Índices Pluviométrico

Estado de São Paulo



**SUP/DU/SMAU**  
Seção de Urbanismo e Projetos

Fonte: Plano Estadual de Recursos Hídricos  
Elaboração: SRHSO/DAEE  
DRH/CRH/CORHI

Desenho: George/Pedro/Alessandra  
Revisão: Luciana  
Data: 15/10/03  
SEM ESCALA



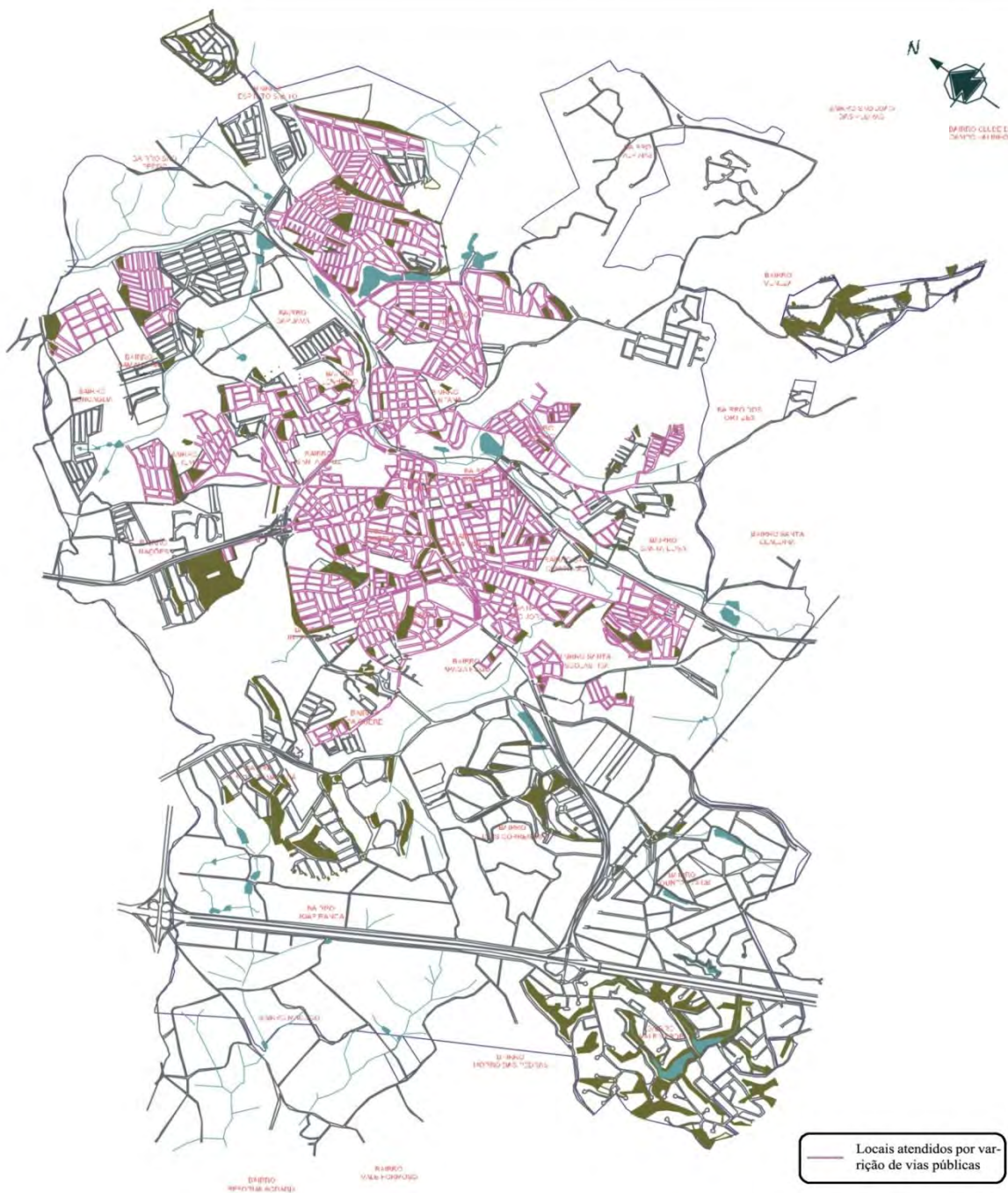
**ANEXO 6 – Varrição de Vias Públicas do Município de Valinhos**





# Varrição de Vias Públicas

Município de Valinhos (Zona Urbana)



**SUP**/DU/SMAU  
Seção de Urbanismo e Projetos

Fonte: S.D.U.L.P.  
Atualização: SUP/DU/SMAU

Desenho: George/Pedro/Alessandra  
Revisão: Luciana  
Data: 17/06/03  
SEM ESCALA



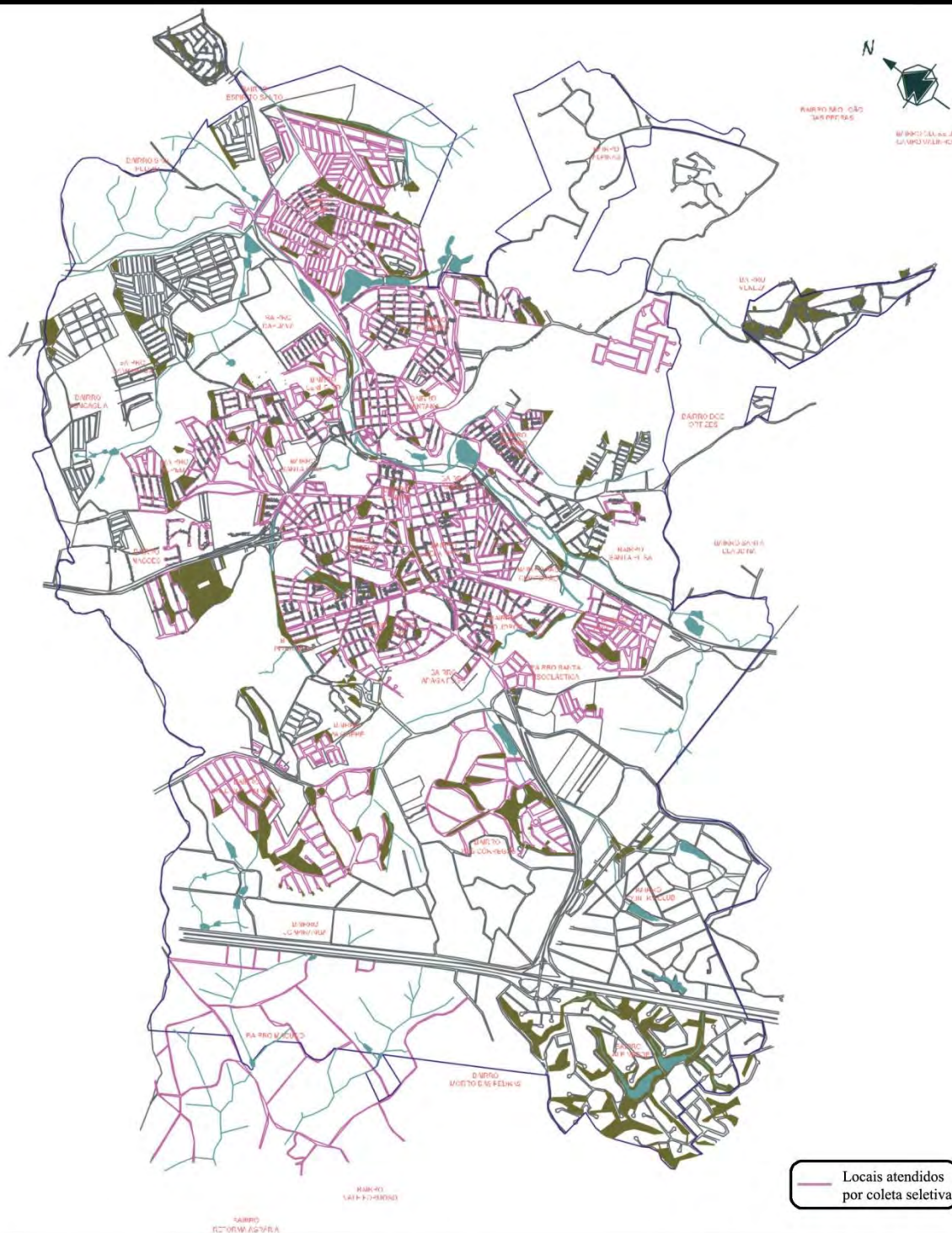


**ANEXO 7– Coleta Seletiva do Município de Valinhos**



# Coleta Seletiva de Lixo

Município de Valinhos (Zona Urbana)



**SUP/**DU/SMAU  
Seção de Urbanismo e Projetos

Fonte: S.D.U.L.P  
Atualização: SUP/

Desenho: George/Pedro/Alessandra  
Revisão: Luciana  
Data: 16/06/03  
SEM ESCALA





**ANEXO 8 – Divisão de Bairros do Município de Valinhos**

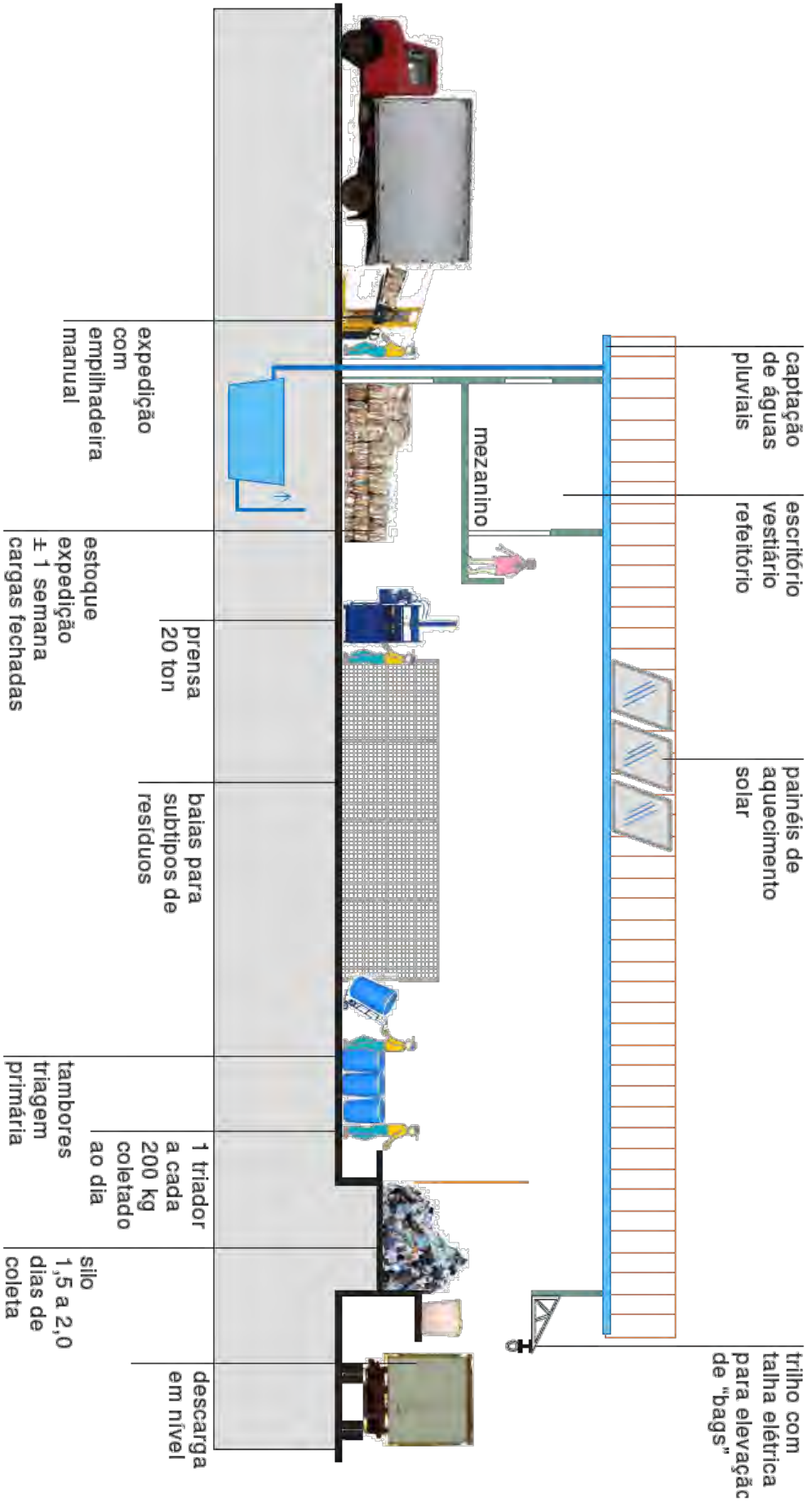






**ANEXO 9 – Instalações nas Unidades de Triagem**

(Fonte: Ministério das Cidades, 2011).

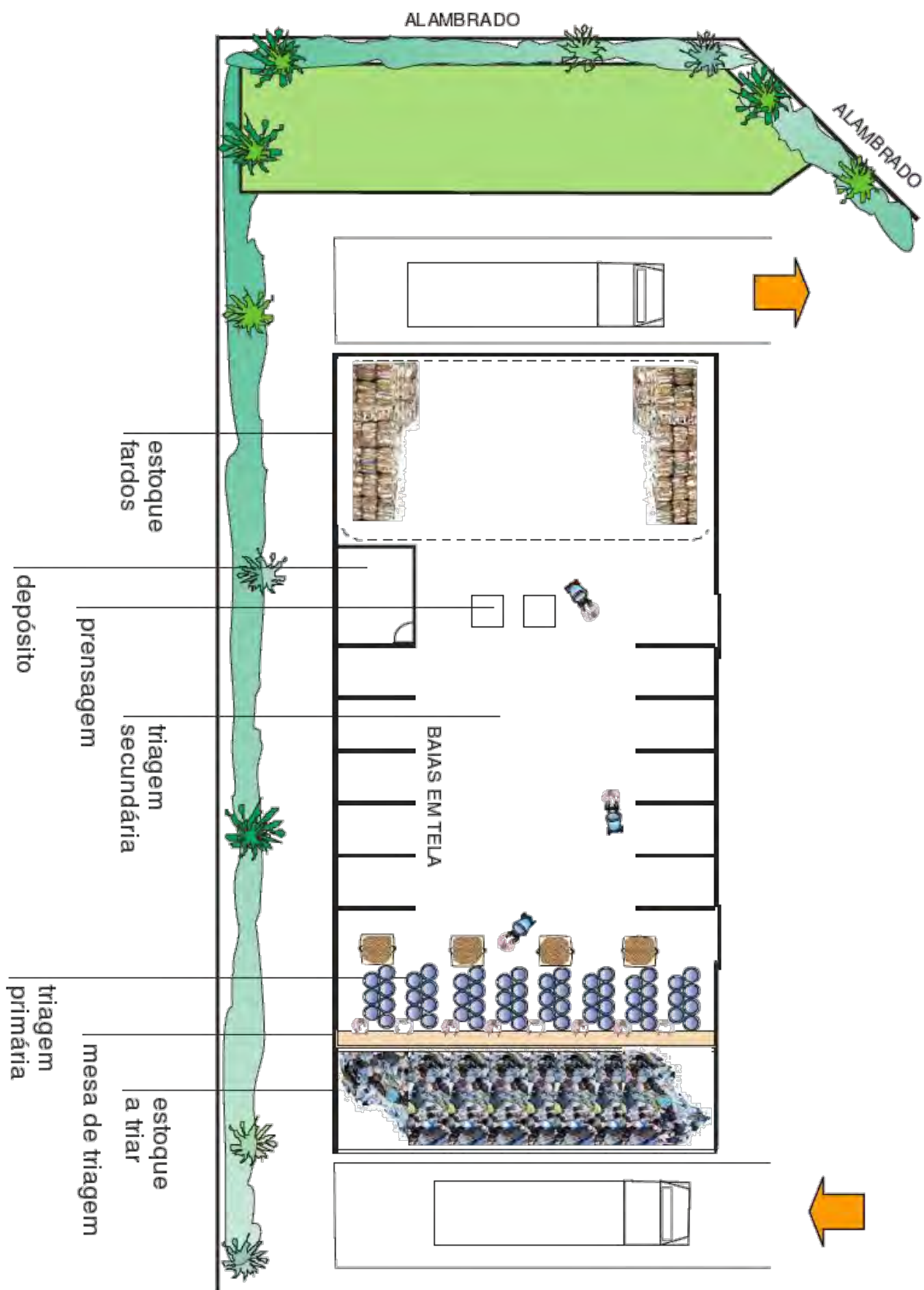






### **ANEXO 10 – Organização nas Unidades de Triagem**

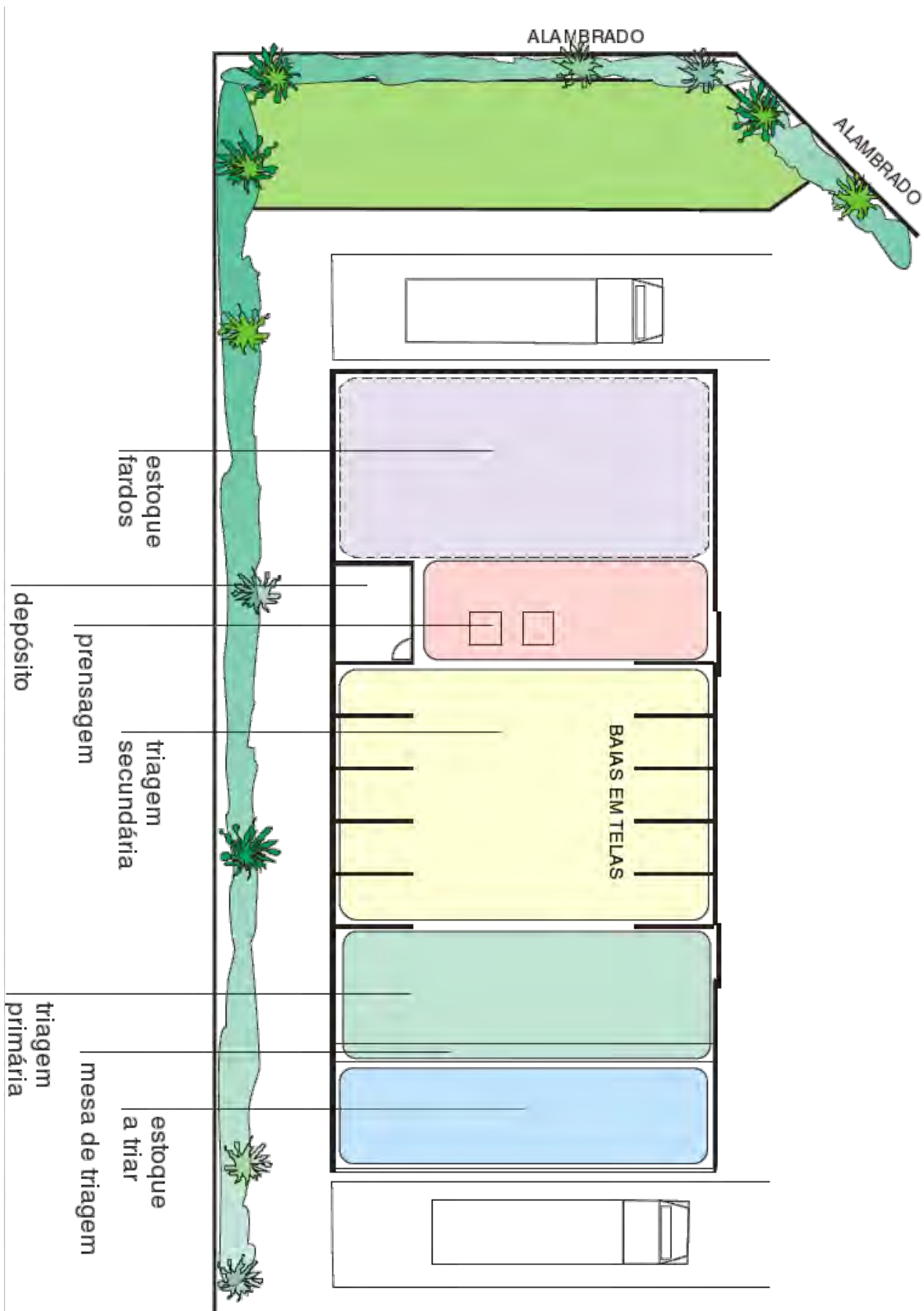
(Fonte: Ministério das Cidades, 2011).





**ANEXO 11 – Layout das Unidades de Triagem**

(Fonte: Ministério das Cidades, 2011).





CONTRATADA:

---

Flávia Andréa da Silva Cabral, Eng<sup>a</sup> Sanitarista  
**SANETAL ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.**