

SET 2012



PREFEITURA MUNICIPAL DE
AREALVA/SP



[PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS]

SUMÁRIO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | INFORMAÇÕES GERAIS..... | 5 |
| 1.1 | Dados do Empreendedor e da Consultoria Contratada | 5 |
| 1.1.1 | Empreendedor | 5 |
| 1.1.2 | Consultoria Contratada | 5 |
| 2 | FUNDAMENTOS E PERSPECTIVAS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS | 6 |
| 2.1 | Introdução | 6 |
| 2.2 | Os Resíduos Sólidos na Legislação | 8 |
| 2.2.1 | Legislação Federal dos Resíduos Sólidos..... | 8 |
| 2.2.2 | Legislação Estadual dos Resíduos Sólidos..... | 16 |
| 2.2.3 | Legislação Municipal dos Resíduos Sólidos | 25 |
| 3 | DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DO MUNICÍPIO | 27 |
| 3.1 | Caracterização Territorial | 28 |
| 3.2 | Caracterização Demográfica | 29 |
| 3.3 | Caracterização Econômica..... | 34 |
| 4 | DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | 40 |
| 5 | PROGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS | 46 |
| 5.1 | Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares e do Terceiro Setor. | 47 |
| 5.2 | Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais: Resíduos da Construção Civil. | 58 |
| 5.3 | Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais: Pilhas e Baterias, Lâmpadas Fluorescentes, e Pneus. | 60 |
| 5.4 | Investimentos do Projeto Cidade Limpa | 61 |
| 6 | A COOPERATIVA DE COLETA SELETIVA..... | 62 |
| 7 | CONCLUSÃO | 67 |
| 8 | REFERÊNCIAS | 69 |
| 9 | EQUIPE TÉCNICA | 70 |

FIGURAS

| | | |
|----------|--|----|
| Figura 1 | - Os quatro “Rs” dos resíduos sólidos..... | 7 |
| Figura 2 | - Localização | 28 |
| Figura 3 | - Conjunto de 6 lixeiras para coleta seletiva. | 48 |
| Figura 4 | - Contêiner de lixo 1.100 L. | 48 |
| Figura 5 | - Contêiner com 2 rodas 120 / 240 L. | 48 |
| Figura 6 | - Contêiner metálico com tampa..... | 49 |
| Figura 7 | - Caminhão coletor compactador de resíduos. | 50 |
| Figura 8 | - Fotografia do aterro sanitário em vala de Arealva/SP. | 51 |

| | |
|--|----|
| Figura 9 – Área já recoberta do aterro sanitário de Arealva/SP. | 51 |
| Figura 10 – Perspectiva geral da usina de carbonização por pirólise..... | 55 |
| Figura 11 – Croqui da usina de carbonização por pirólise. | 56 |
| Figura 12 – Usina de processamento de resíduos da construção civil. | 59 |
| Figura 13 – Usina de produção de agregados de cimento. | 60 |
| Figura 14 – Galpão de triagem com esteira..... | 64 |
| Figura 15 – Material prensado estocado..... | 64 |
| Figura 16 – Material prensado estocado..... | 65 |
| Figura 17 – Vista dos galpões de armazenagem. | 65 |
| Figura 18 – Modelo de galpão de triagem em terreno plano. | 66 |

GRÁFICOS

| | |
|---|----|
| Gráfico 1 – População - produzido a partir de dados da Fundação SEADE. | 30 |
| Gráfico 2 – Evolução Populacional - produzido a partir de dados da Fundação SEADE. | 30 |
| Gráfico 3 – População Rural / Urbana - produzido a partir de dados da Fundação SEADE. | 31 |
| Gráfico 4 – Pirâmide Etária 1980 - produzido a partir de dados da Fundação SEADE. | 32 |
| Gráfico 5 – Pirâmide Etária 2000 - produzido a partir de dados da Fundação SEADE. | 32 |
| Gráfico 6 – Pirâmide etária 2011 - produzido a partir de dados da Fundação SEADE. | 33 |
| Gráfico 7 – IPRS (2000-2008) | 34 |
| Gráfico 8 – PIB E PIB PER CAPTA EM R\$ (1999-2009) | 35 |
| Gráfico 9 – Valor adicionado ao PIB – Milhões R\$ (1999-2009) | 35 |
| Gráfico 10 – Participação no total do valor adicionado - % (1999-2009) | 36 |
| Gráfico 11 – Quantidade de empregos formais (1999-2010) | 37 |
| Gráfico 12 – Rendimentos dos empregos formais – R\$ (1999-2010) | 37 |
| Gráfico 13 – Saneamento lixo Domiciliar / Comercial (%) | 40 |
| Gráfico 14 – Resíduos sólidos domiciliares (1997-2011) | 41 |
| Gráfico 15 – Resíduos sólidos coletados em amostras. | 42 |
| Gráfico 16 – Classificação dos recicláveis – Kg. (2010). | 43 |
| Gráfico 17 - Classificação dos recicláveis – Kg. (2011)..... | 44 |
| Gráfico 18- Classificação dos recicláveis – Kg. (2012)..... | 44 |
| Gráfico 19 – Projeção da geração de resíduos sólidos sobre a população. | 46 |

TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1 – Renda e Rendimento – Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes (%) | 38 |
| Tabela 2 – Pessoas residentes em domicílios particulares permanentes (2010)..... | 39 |
| Tabela 3 – Índices de enquadramento..... | 41 |

| | |
|---|----|
| Tabela 4 – Produção por habitantes | 41 |
| Tabela 5 – Produção diária de resíduos sólidos urbanos em toneladas. | 45 |
| Tabela 6 – Produção diária per capita de resíduos sólidos..... | 45 |
| Tabela 7 – Avaliação do aterro sanitário em vala..... | 52 |
| Tabela 8 – Custos da coleta resíduos sólidos | 61 |

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 Dados do Empreendedor e da Consultoria Contratada

1.1.1 Empreendedor

Prefeitura Municipal de Arealva
CNPJ: 46.137.428/0001-81
Inscrição Estadual: isento
Praça Dídimo Maulaz Silva, 798 – Centro
CEP 17160-000 – Arealva/SP
Telefone: (14) 3296 1333
e-mail: prefeitura@arealva.sp.gov.br
site: www.arealva.sp.gov.br

1.1.2 Consultoria Contratada

M & N Consultoria Ambiental Ltda. – ME
CNPJ: 10.891.484/0001-60
Inscrição Estadual: Isento
Rua Delphina Lopes de Mello, 39 – Jd. Parati
CEP 17.519-490 – Marília/SP
Telefone/Fax: (14) 3417 3884
e-mail: contato@natureambiental.com.br
Site: www.natureambiental.com.br

PLANO DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS PARA O MUNICÍPIO DE AREALVA/SP

2 FUNDAMENTOS E PERSPECTIVAS DA POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS

2.1 Introdução

A obrigatoriedade de um município elaborar um Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PGIRS), parte da conjuntura mundial estabelecida em torno do tema *desenvolvimento sustentável*, com a finalidade de interligar as diretrizes do relatório *Nosso Futuro Comum*, de 1987, com as metas dos *Oito Objetivos do Milênio*, de 2000. Assim formou-se o tripé da sustentabilidade, que se desenvolveu para assegurar o bom desempenho de aspectos ambientais, econômicos e sociais. Isso fez com que as décadas de 1990 e 2000 adquirissem tanto princípios mais sólidos, quanto objetivos e metas realizáveis.

E o Governo Federal recorre a esses fundamentos para sancionar a Lei 12.305 de 2010ⁱⁱⁱ para colocar em prática medidas que conciliem preservação ambiental com geração de renda, economia de insumos, inclusão social e erradicação dos lixões e aterros clandestinos e/ou irregulares.

Gerenciar os resíduos sólidos de forma integrada faz-se necessário para que os mesmos não sejam descartados de forma incorreta no meio, o que leva a degradação ambiental de áreas que recebem os resíduos da sociedade. E sua própria geração é um problema que deve ser enfrentado pelos municípios, já que é resultante da realidade socioeconômica que vivemos e sua origem pertence às relações de consumo. O descarte no lixo de qualquer material sem coleta seletiva significa que as próprias comunidades têm muito que aprender a respeito da destinação correta daquilo que todos acham não ter mais utilidade.

Entra em cena a principal ação socioambiental que uma cidade pode fazer para equalizar essa questão: empregar os quatro “Rs”, de forma que a população passe a Reduzir, Reutilizar, Reciclar e gerar Renda com os resíduos sólidos, conforme a figura a seguir:

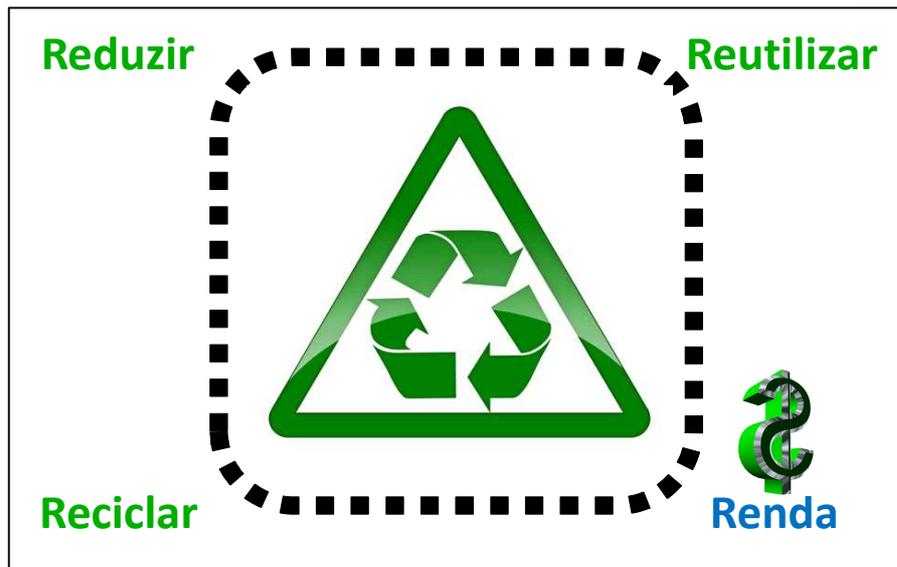


Figura 1 - Os quatro “Rs” dos resíduos sólidos.

Essas quatro operações consistem o cerne da gestão integrada de resíduos sólidos e devem ser realizadas com o maior compromisso institucional possível pelos órgãos competentes da administração municipal. Evidente que isso perpassa pela educação ambiental e sanitária dos munícipes, bem como a realização de oficinas de capacitação para produção objetos úteis a partir do material reciclável e ainda a criação de um arranjo produtivo local (APL) que tem como objetivo agregar os diversos segmentos abrangidos pela responsabilidade compartilhada pela gestão ambientalmente adequada dos resíduos sólidos urbanos, que atuam no setor de coleta, transporte, segregação e reciclagem de resíduos sólidos em geral, objetivando a verticalização e o adensamento da cadeia produtiva dos resíduos, atraindo empresas do setor para a região e estimulando o nascimento de novos empreendimentos locais.

Para isso, os governos dos Estados e Municípios, estão aderindo nesse segundo semestre de 2012, à Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), construída por um longo debate iniciado no fim dos anos 1980 e que chega à década de 2010 com a disposição de erradicar quaisquer formas incorretas de descarte e disposição final das sobras produzidas pela sociedade. E vai além das preocupações ambientais ao posicionar-se a favor da erradicação do trabalho infantil nos lixões, propor ações de mobilização e organização dos coletores de material reciclável, com projetos empreendedores que incentivam o cooperativismo e a geração de renda.

Os dados coletados pelos PGIRGs locais serão centralizados para criar o Sistema Nacional de Informações sobre Resíduos Sólidos, conforme mencionado na Lei 12.305/2010 e a Política Nacional de Resíduos Sólidos^{iv}, que se encontra em versão preliminar para consulta pública. Com as informações compiladas dos PGIRGs, ambos serão oficializados. Diante dos dados resultantes, o país terá maior conhecimento das

especificidades dos resíduos gerados, o que permitirá maior objetividade na gestão, eficácia na definição de metas, traçar cenários mais realísticos e atingir resultados mais concretos.

Esse estudo foi produzido para a Prefeitura Municipal de Arealva/SP e abordam a PNRS, seus princípios e obrigações legais colocados pela União, às legislações específicas do Estado, bem como um diagnóstico local, desenvolvido com séries estatísticas sobre meio ambiente, economia e sociedade. Assim, procura-se amostrar a situação do desenvolvimento sustentável para iniciar a compreensão sobre o que o município necessita para viabilizar e colocar em ação a sua política local de resíduos sólidos. Mas um município desse porte somente conseguirá recursos governamentais e atrair investimentos se optar por soluções consorciadas, o que é o objetivo e a meta desse presente PGIRS.

Para realizar esses objetivos, recorre-se aos dados oficiais do supracitado município, contido nas bases do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE); da Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE); e da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

Esses dados foram coletados e processados em uma semana e serão aqui apresentados nesse relatório parcial para validação do poder público municipal.

Esse PGIRS pretende uma realização de Parceria Público-Privada (PPP) para a organização de um consórcio intermunicipal entre as cidades próximas a Arealva/SP para a execução do Projeto Natureza Limpa, um empreendimento industrial privado, constituído por usinas e montado em paralelo a uma cooperativa de material reciclável para transformar os resíduos sólidos em recursos energéticos, agregados de cimento, gerar renda para as famílias envolvidas e empregos diretos e indiretos no arranjo produtivo local (APL) gerado.

2.2 Os Resíduos Sólidos na Legislação

2.2.1 Legislação Federal dos Resíduos Sólidos

A Presidência da República, ao sancionar a Lei 12.305^v de 02 de agosto de 2010, institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), define as diretrizes, princípios, objetivos, instrumentos e coloca a obrigação da elaboração e entrega do Plano de Gestão Integrada Resíduos Sólidos (PGIRS) a todos os municípios brasileiros para que, nos anos subsequentes, as unidades da federação possam acessar recursos da segunda fase do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC-2) para se adequarem à legislação.

A supracitada lei conceitua resíduos sólidos no inciso XVI, do seu artigo 3º, como:

“(…) 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 (LEI 12.305/2010)".

Diante do conceito, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, nos termos previstos pela lei 12.305/10 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 a fundo perdido para tal finalidade.

Na letra da lei, gerenciar esses resíduos de forma integrada significa executar um (...)

"(...) 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" (LEI 12.305/2010).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos prioriza o acesso aos recursos da União aos municípios que registrarem em seu PGIRS o interesse em implantar coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, formadas por pessoas físicas de baixa renda. Essa é a forma com que a legislação federal espera organizar e mobilizar os catadores isolados e/ou demais indivíduos que dependem economicamente dos resíduos, e assim desenvolver ações de empreendedorismo e geração de renda.

Os principais objetivos da PNRS baseiam-se em ações sustentáveis, nas áreas ambiental, social e econômica, ambas com a perspectiva de eliminar todas as irregularidades em torno dos resíduos sólidos. Junto a isso vem a finalidade de eliminar o trabalho infantil e precarizado dos adultos, ambos considerados de alta periculosidade para a saúde. O contraponto a isso é a organização em cooperativa, que realiza prática de cidadania e promove inclusão social dos catadores, poupando ainda as crianças desse tipo de trabalho.

A lei 12.305/10 estabelece um conteúdo mínimo para os PGIRSSs, assim definido em seu artigo 19:

I - diagnóstico da situação dos resíduos sólidos gerados no respectivo território, contendo a origem, o volume, a caracterização dos resíduos e as formas de destinação e disposição final adotadas;

II - identificação de áreas favoráveis para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, observado o plano diretor de que trata o § 1º do art. 182 da Constituição Federal e o zoneamento ambiental, se houver;

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;

IV - identificação dos resíduos sólidos e dos geradores sujeitos a plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, observadas as disposições desta Lei e de seu regulamento, bem como as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS;

V - procedimentos operacionais e especificações mínimas a serem adotados nos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluída a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos e observada a Lei nº 11.445, de 2007;

VI - indicadores de desempenho operacional e ambiental dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

VIII - definição das responsabilidades quanto à sua implementação e operacionalização, incluídas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a que se refere o art. 20 a cargo do poder público;

IX - programas e ações de capacitação técnica voltados para sua implementação e operacionalização;

X - programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos;

XI - programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver;

XII - mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos;

XIII - sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, observada a Lei nº 11.445, de 2007;

XIV - metas de redução, reutilização, coleta seletiva e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada;

XV - descrição das formas e dos limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;

XVI - meios a serem utilizados para o controle e a fiscalização, no âmbito local, da implementação e operacionalização dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20 e dos sistemas de logística reversa previstos no art. 33;

XVII - ações preventivas e corretivas a serem praticadas, incluindo programa de monitoramento;

XVIII - identificação dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos, incluindo áreas contaminadas, e respectivas medidas saneadoras;

XIX - periodicidade de sua revisão, observado prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal (LEI 12.305/2010).

Como já afirmado, a preocupação com resíduos sólidos remonta décadas anteriores. Ainda no âmbito da legislação federal, a gestão de resíduos sólidos é tema de discussão e promulgação de moções, recomendações e resoluções desde a década de 1990, quando o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), publicou a Resolução N° 06, de 19 de setembro de 1991^{vi}, que “Dispõe sobre o tratamento de resíduos sólidos provenientes de estabelecimentos de saúde, terminais rodoviários, ferroviários, portos e aeroportos”. O objetivo foi desobrigar a incineração ou qualquer outro tratamento de queima dado aos resíduos. Foi assim que se iniciaram as ações do governo federal para desestimular as queimadas que causavam poluição atmosférica. A partir dessa resolução, colocou-se a possibilidade dos órgãos estaduais de meio ambiente estabelecerem “normas para o tratamento especial como condição para licenciar a coleta, o transporte, o acondicionamento e a disposição final” (RESOLUÇÃO N° 06/1991).

Em cinco de agosto de 1993 esta Resolução foi modificada pela de N° 05^{vii}, com a finalidade de separar em legislação específica os resíduos sólidos dos serviços de saúde, prevalecendo os terminais rodoviários, ferroviários, portos e aeroportos. Nesse momento, a Associação Brasileira de Normas Técnicas publicou a NBR N° 10.004 e criou os conceitos que são introduzidos nesta resolução, tais como resíduos sólidos e semissólidos; plano de gerenciamento de resíduos sólidos; sistema de tratamento de resíduos sólidos; e sistema de disposição final de resíduos sólidos.

A partir de então, com apoio técnico da ABNT, o CONAMA passa também a classificar os resíduos e inicia-se um processo crescente de especificação, onde cada um deles passa a ter legislação específica. Segundo a Resolução N° 05, os resíduos ficam assim classificados:

GRUPO A: resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido a presença de agentes biológicos;

GRUPO B: resíduos que apresentam risco potencial à saúde pública e ao meio ambiente devido às suas características químicas; **GRUPO C:**

rejeitos radioativos: enquadram-se neste grupo os materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos, provenientes de laboratórios de análises clínicas, serviços de medicina nuclear e radioterapia, segundo Resolução CNEN 06/2005^{viii}; **GRUPO D:** resíduos comuns são todos os demais que não se enquadram nos grupos descritos anteriormente (RESOLUÇÃO Nº 05/1993).

A década de 2000 representa um marco na legislação federal devido à realização das Conferências Nacionais do Meio Ambiente^{ix}, promovidas nos anos de 2003, 2005 e 2008. O resultado disso foi um processo contínuo de aperfeiçoamento dessa temática.

No dia 29 de outubro de 2002, o CONAMA publica a Resolução Nº 313^x, que dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais, onde estes passaram a ser de objeto de controle específico e como parte integrante do processo de licenciamento das atividades econômicas do segundo setor. A partir de então, as indústrias precisam reservar dados mensais acerca de todos os detritos resultantes de suas ações de produção e transformação e realizar a cada 24 meses seu próprio inventário para atualizar as agências ambientais.

Essa Resolução é acompanhada por instruções e informações gerais para elaboração do inventário, com modelo de questionário para coletar informações a respeito do estabelecimento industrial; seu processo de produção; as etapas de tal processo; do tipo, armazenamento e tratamento; reutilização, reciclagem e disposição final dado aos resíduos. Contém ainda uma tabela de classificação com códigos e descrição dos resíduos, para definir de modo apropriado o armazenamento, tratamento, reutilização, reciclagem e disposição final.

A preocupação em gerenciar de forma adequada os resíduos sólidos para evitar o descarte no meio e ainda sua manipulação de qualquer jeito, o que geraria contaminações ao ambiente e riscos à saúde pública, deixou de ser através de medidas isoladas e assumiu metodologias integradas a partir do Projeto de Lei 1.991 de 2007^{xi}, construído pelo Governo e encaminhado ao Congresso Nacional para instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Ou seja, trata-se do PL que resultou na Lei 12.305/2010, aprovada e sancionada pelo Congresso a partir de muita cobrança de diversas entidades da sociedade civil e também governamentais, como o próprio CONAMA que, em 07 de julho de 2008, publica a Moção Nº 93, para acelerar a tramitação e aprovação do PL 1.991/2007 para que a PNRS fosse instituída de uma vez por todas. Mesmo pressionando o Congresso, o PL só foi aprovado quase três anos depois.

O manejo de resíduos sólidos é também um dos princípios fundamentais do saneamento básico, junto com o abastecimento de água, o esgotamento sanitário e a limpeza urbana, cujas diretrizes nacionais são estabelecidas pela Lei Nº 11.445 de 05 de janeiro de 2007^{xii}. O artigo 7º define a composição dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos e caracteriza as seguintes atividades:

I - de coleta, transbordo e transporte dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

II - de triagem para fins de reuso ou reciclagem, de tratamento, inclusive por compostagem, e de disposição final dos resíduos relacionados na alínea c do inciso I do caput do art. 3º desta Lei;

III - de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana (LEI 11.445/2007).

Em seu artigo 29, esta lei trata da sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, instituindo em seu inciso II a cobrança de “taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades”. E também define parâmetros para composição de preços dessa cobrança:

Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão 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.

(...)

Art. 37. Os reajustes de tarifas de serviços públicos de saneamento básico serão realizados observando-se o intervalo mínimo de 12 (doze) meses, de acordo com as normas legais, regulamentares e contratuais (LEI 11.445/2007).

Com todos esses processos em andamento, para produzir leis de adequação dos resíduos, os lixões, aterros a céu aberto e bota-foras clandestinos de entulho viraram grandes problemas para a legislação, que passou a definir as metas para a sua erradicação. Dessa forma, a Resolução CONAMA Nº 404 de 11 de novembro de 2008^{xiii} “estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos”, limitados ao depósito de 20 toneladas diárias. Esse documento considera os riscos que o descarte incorreto pode acarretar ao meio ambiente e à sociedade; que os municípios de pequeno porte têm dificuldades para implantar e operacionalizar um aterro; e que é necessário o licenciamento ambiental do respectivo aterro e a consequente fiscalização pelas agências ou órgãos estaduais de meio ambiente.

Na continuidade da legislação federal, mais uma pressão do CONAMA para que o Comitê Interministerial de Resíduos Sólidos aprove o PNRS veio com a publicação da Recomendação N° 15 de 09 de julho de 2012.

Considerando que a proposta do Plano Nacional de Resíduos Sólidos foi elaborada a partir de amplos debates em cinco audiências públicas regionais, uma audiência pública nacional e consulta pública que ficou aberta durante cem dias, tendo participado do processo 3.300 pessoas, que contribuíram com 1.450 propostas (RECOMENDAÇÃO CONAMA N° 15/2012).

Com o objetivo de regulamentar a Lei 12.305/2010, o Presidente Luiz Inácio Lula da Silva institui o Decreto N° 7.404 de 23 de dezembro de 2010^{xiv}. Organizado 85 artigos, mostra como deve funcionar os mecanismos daquela lei. Em seu título II, institui o comitê interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos; no título III atribui as responsabilidades dos geradores de resíduos sólidos e poder público, atribuindo em seu artigo 5° que “os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos”, onde esta “responsabilidade compartilhada será implementada de forma individualizada e encadeada” (DECRETO 7.474/2010).

As responsabilidades dos consumidores e do poder público estão nos artigos 6° e 7°, assim dispostos na letra:

Art. 6° Os consumidores são obrigados, sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos ou quando instituídos sistemas de logística reversa na forma do art. 15°, a acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e a disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução.

Parágrafo único A obrigação referida no caput não isenta os consumidores de observar as regras de acondicionamento, segregação e destinação final dos resíduos previstas na legislação do titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Art. 7° O Poder Público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e determinações estabelecidas na Lei nº 12.305, de 2010, e neste Decreto (DECRETO 7.404/2010).

O capítulo II trata da coleta seletiva, que deverá ser realizada a partir da separação prévia dos resíduos. Sua implantação é vista como necessária para cumprir as metas de disposição final dos rejeitos e em seu Artigo 11 enfatiza que:

O sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará 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 logística reversa é regulamentada no capítulo III, no artigo 13º, tomada como:

(...) instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado pelo 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 (DECRETO 7.404/2010).

As diretrizes aplicáveis à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos estão no título IV, que afirma no artigo 35º a seguinte ordem de prioridade para uma gestão mais eficaz: 1º – não geração; 2º – redução; 3º reutilização; 4º – reciclagem; 5º – tratamento dos resíduos sólidos; e 6º – disposição final dos rejeitos nos aterros sanitários adequados, normatizados e licenciados.

Mais uma grande contribuição do referido decreto é a criação do Sistema Nacional de Informações Sobre a Gestão dos Resíduos Sólidos (SINIR), sob a coordenação e articulação do Ministério do Meio Ambiente, com a finalidade de:

I - coletar e sistematizar dados relativos à prestação dos serviços públicos e privados de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, inclusive dos sistemas de logística reversa implantados;

II - promover o adequado ordenamento para a geração, armazenamento, sistematização, compartilhamento, acesso e disseminação dos dados e informações de que trata o inciso I;

III - classificar os dados e informações de acordo com a sua importância e confidencialidade, em conformidade com a legislação vigente;

IV - disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes, inclusive visando à caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos;

V - permitir e facilitar o monitoramento, a fiscalização e a avaliação da eficiência da gestão e gerenciamento de resíduos sólidos nos diversos níveis, inclusive dos sistemas de logística reversa implantados;

VI - possibilitar a avaliação dos resultados, dos impactos e o acompanhamento das metas dos planos e das ações de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos nos diversos níveis, inclusive dos sistemas de logística reversa implantados;

VII - informar a sociedade sobre as atividades realizadas na implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos;

VIII - disponibilizar periodicamente à sociedade o diagnóstico da situação dos resíduos sólidos no País, por meio do Inventário Nacional de Resíduos Sólidos; e

IX - agregar as informações sob a esfera de competência da União, Estados, Distrito Federal e Municípios.

Parágrafo único. O SINIR deverá ser implementado no prazo máximo de dois anos, contados da publicação deste Decreto (DECRETO 7.404/2010).

2.2.2 Legislação Estadual dos Resíduos Sólidos

A temática ambiental do Estado de São Paulo fundamenta-se antes de tudo na Lei 9.508 de 20 de março de 1997^{xv}, que institui a Política Estadual do Meio Ambiente que em seu artigo 2º:

“(…) tem por objetivo garantir a todos da presente e das futuras gerações, o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, visando assegurar, no Estado, condições ao desenvolvimento sustentável, com justiça social, aos interesses da seguridade social e à proteção da dignidade da vida humana” (LEI 9.508/1997).

Mas, a instituição de uma Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) data de 16 de março de 2006, com a promulgação da Lei N° 12.300^{xvi}, ou seja, antes da Lei 12.305/2010 do Governo Federal. Na letra da lei:

Artigo 3º - São objetivos da Política Estadual de Resíduos Sólidos:

I - o uso sustentável, racional e eficiente dos recursos naturais;

II - a preservação e a melhoria da qualidade do meio ambiente, da saúde pública e a recuperação das áreas degradadas por resíduos sólidos;

III - reduzir a quantidade e a nocividade dos resíduos sólidos, evitar os problemas ambientais e de saúde pública por eles gerados e erradicar os "lixões", "aterros controlados", "bota-foras" e demais destinações inadequadas;

IV - promover a inclusão social de catadores, nos serviços de coleta seletiva;

V - erradicar o trabalho infantil em resíduos sólidos promovendo a sua integração social e de sua família;

VI - incentivar a cooperação intermunicipal, estimulando a busca de soluções consorciadas e a solução conjunta dos problemas de gestão de resíduos de todas as origens;

VII - fomentar a implantação do sistema de coleta seletiva nos Municípios.

Parágrafo único - Para alcançar os objetivos colimados, caberá ao Poder Público, em parceria com a iniciativa privada:

1. articular, estimular e assegurar as ações de eliminação, redução, reutilização, reciclagem, recuperação, coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos;

2. 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;

3. incentivar a informação sobre o perfil e o impacto ambiental de produtos através da autodeclaração na rotulagem, análise de ciclo de vida e certificação ambiental;

4. promover ações direcionadas à criação de mercados locais e regionais para os materiais recicláveis e reciclados;

5. incentivar ações que visem ao uso racional de embalagens;

6. instituir linhas de crédito e financiamento para a elaboração e implantação de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos;

7. instituir programas específicos de incentivo para a implantação de sistemas ambientalmente adequados de tratamento e disposição final de resíduos sólidos;

8. promover a implantação, em parceria com os Municípios, instituições de ensino e pesquisa e organizações não-governamentais, de programa estadual de capacitação de recursos humanos com atuação na área de resíduos sólidos;

9. incentivar a criação e o desenvolvimento de cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis que realizam a coleta e a separação, o beneficiamento e o reaproveitamento de resíduos sólidos reutilizáveis ou recicláveis;

10. promover ações que conscientizem e disciplinem os cidadãos para o adequado uso do sistema de coleta de resíduos sólidos urbanos;

11. assegurar a regularidade, continuidade e universalidade nos sistemas de coleta, transporte, tratamento e disposição de resíduos sólidos urbanos;

12. criar incentivos aos Municípios que se dispuserem a implantar, ou a permitir a implantação, em seus territórios, de instalações licenciadas para tratamento e disposição final de resíduos sólidos, oriundos de quaisquer outros Municípios;

13. implantar Sistema Declaratório Anual para o controle da geração, estocagem, transporte e destinação final de resíduos industriais;

14. promover e exigir a recuperação das áreas degradadas ou contaminadas por gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos mediante procedimentos específicos fixados em regulamento;

15. promover a gestão integrada e compartilhada de resíduos sólidos, apoiando a concepção, implementação e gerenciamento dos sistemas de resíduos sólidos com participação social e sustentabilidade.

A gestão integrada deve ser implantada por meio de projetos que concebam as unidades geradoras, receptoras e transporte de resíduos sólidos, cuja movimentação necessariamente deve ser monitorada para fins de rastreamento e controle, e todo esse processo precisa de licenciamento para implantação e operação.

A lei também privilegia a construção de unidades receptoras de caráter regional e de uso intermunicipal, onde estas terão prioridade na obtenção de recursos necessários.

Artigo 19 - O Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, a ser elaborado pelo gerenciador dos resíduos e de acordo com os critérios estabelecidos pelos órgãos de saúde e do meio ambiente, 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, devendo contemplar em sua elaboração e implementação:

I - vetado;

II - as diretrizes estabelecidas no Plano Estadual de Recursos Hídricos e no Plano Estadual de Saneamento, quando houver;

III - o cronograma de implantação e programa de monitoramento e avaliação das medidas e das ações implementadas (LEI 12.300/2006).

A instituição da taxa de limpeza urbana é o instrumento mais aconselhável para que os municípios fomentem o processo de gestão integrada dos resíduos, tornando-o

sustentável. Para uma adequada composição de custos dessa taxa, a lei traz algumas diretrizes, no parágrafo 1º do artigo 26:

§ 1º - Com vistas à sustentabilidade dos serviços de limpeza urbana, os Municípios poderão fixar os critérios de mensuração dos serviços, para efeitos de cobrança da taxa de limpeza urbana, com base, entre outros, nos seguintes indicadores:

1. a classificação dos serviços;
2. a correlação com o consumo de outros serviços públicos;
3. a quantidade e frequência dos serviços prestados;
4. a avaliação histórica e estatística da efetividade de cobrança em cada região geográfica homogênea;
5. a autodeclaração do usuário.

§ 2º - Poderão ser instituídas taxas e tarifas diferenciadas de serviços especiais, referentes aos resíduos que:

1. contenham substâncias ou componentes potencialmente perigosos à saúde pública e ao meio ambiente;
2. por sua quantidade ou suas características, tornem onerosa a operação do serviço público de coleta, transporte, tratamento e disposição final dos resíduos urbanos (LEI 12.300/2006).

Os municípios deverão estabelecer normas para que os usuários dos sistemas de limpeza urbana condicionem os resíduos segregados em seu local de origem, com indicação adequada dos locais de entrega e coleta. A coleta seletiva deverá ainda contemplar a inclusão social dos catadores. Em contrapartida, o Estado deverá criar políticas e mecanismos que facilitem o uso e a comercialização dos recicláveis em todas as regiões de SP, por meio de fomento a parcerias público-privado com indústrias recicladoras e auxiliar a constituição de associações ou cooperativas de catadores.

O Estado, para selecionar as propostas técnicas e financeiras de toda a estrutura necessária para implantar a gestão de resíduos sólidos de acordo com legislação vigente, utilizará de critérios de elegibilidade para financiar os projetos, atendendo inicialmente os municípios que apresentarem: I – as diretrizes e recomendações dos planos regionais e estadual de resíduos sólidos; II – a sustentabilidade financeira dos empreendimentos através da demonstração dos instrumentos específicos de custeio; III – a sustentabilidade técnico-operacional por meio de programas continuados de capacitação e educação ambiental.

Na atribuição de responsabilidades e penalidades, a lei, em seu artigo 48, discorre que os geradores de resíduos são responsáveis pela gestão dos mesmos e enquadra o poder municipal como agente responsável pela coleta, tratamento, e pela disposição final dos resíduos sólidos urbanos e também compartilha algumas atribuições, como aparece no artigo seguinte:

Artigo 49 - No caso de ocorrências envolvendo resíduos que coloquem em risco o ambiente e a saúde pública, a responsabilidade pela execução de medidas corretivas será:

I - do gerador, nos eventos ocorridos em suas instalações;

II - do gerador e do transportador, nos eventos ocorridos durante o transporte de resíduos sólidos;

III - do gerador e do gerenciador de unidades receptoras, nos eventos ocorridos nas instalações destas últimas.

§ 1º - Os derramamentos, os vazamentos ou os despejos acidentais de resíduos deverão ser comunicados por qualquer dos responsáveis, imediatamente após o ocorrido, à defesa civil, aos órgãos ambiental e de saúde pública competentes.

§ 2º - O gerador do resíduo derramado, vazado ou despejado acidentalmente deverá fornecer, quando solicitado pelo órgão ambiental competente, todas as informações relativas à quantidade e composição do referido material, periculosidade e procedimentos de desintoxicação e de descontaminação (LEI 12.300/2010).

(...) Artigo 51 – O gerador de resíduos de qualquer origem ou natureza e seus sucessores respondem pelos danos ambientais, efetivos ou potenciais.

O dispositivo de regulamentação da Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS) é o Decreto 54.645 de 05 de agosto de 2009^{xvii} que fixa pontos importantes para a concretização dos objetivos da legislação, como o apoio financeiro aos municípios, conforme seu artigo 13, que estabelece como intermediário o Fundo Estadual de Prevenção e Controle Ambiental (FECOP), criado pela Lei Nº 11.160 de 18 de junho de 2002^{xviii}. Ao resumir sua composição organizacional, traz o Secretário Estadual de Meio Ambiente como o seu Presidente, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) exerce as funções de Agente Técnico e de Secretaria Executiva, e o Banco Nossa Caixa (atualmente o Banco do Brasil) é o agente financeiro. Além de seguir a PERS, o PGIRS deverá contemplar também:

1. mecanismos consistentes que induzam a parceria com os setores produtivos e a sociedade civil organizada para a execução de ações que promovam práticas de minimização da geração de resíduos sólidos, coleta seletiva, reutilização e reciclagem;

2. propostas de ações sociais e alternativas para a inclusão social de catadores, bem como ações voltadas à educação ambiental;

3. mecanismos que assegurem a regularidade e continuidade dos serviços de limpeza pública, bem como um sistema de acompanhamento das metas de eficiência e qualidade;

4. estrutura de custos fundamentada;
5. participação em solução regionalizada.

§ 2º - No caso de Municípios com menos de 10.000 (dez mil) habitantes de população urbana, o plano a que se refere o “caput” deverá conter, no mínimo, as formas de coleta convencional e seletiva e os elementos especificados nos incisos I, III, V e VI do artigo 10 deste decreto (DECRETO 54.645/2009).

Estes incisos do artigo 10 são:

- I - a identificação, a classificação, a quantificação e a forma de segregação dos resíduos sólidos;
- III - os procedimentos de transporte e de transbordo, quando necessário;
- V - as formas e procedimentos de tratamento;
- VI - a forma, local e procedimentos de disposição final (DECRETO 54.645/2009).

Sobre as infrações e penalidades pelo descumprimento da PERS, o decreto contém os seguintes artigos:

Artigo 21 - Constitui infração toda ação ou omissão que importe inobservância aos preceitos da Lei nº 12.300, de 16 de março de 2006, e deste decreto.

Artigo 22 - As infrações de que trata o artigo 21 deste decreto serão punidas com as seguintes penalidades:

- I - advertência;
- II - multa, na forma do artigo 30 da Lei no 9.509, de 20 de março de 1997^{xix} [a lei da Política Estadual do Meio Ambiente];
- III - interdição temporária ou definitiva;
- IV - embargo;
- V - demolição;
- VI - suspensão de financiamento e benefícios fiscais;
- VII - apreensão ou recolhimento, temporário ou definitivo.

Parágrafo único - Os procedimentos para aplicação das penalidades previstas neste artigo, de responsabilidade do órgão ambiental, obedecerão ao previsto no Regulamento da Lei nº 997, de 31 de maio de 1976^{xx} [Lei de Controle da Poluição do Meio Ambiente], aprovado pelo Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976^{xxi}.

Artigo 23 - Consideram-se, ainda, infrações a este regulamento, sujeitas a multa de 100 (cem) a 3.000 (três mil) UFESP, as seguintes condutas:

I - não apresentar os planos de resíduos sólidos previstos nos artigos 10 a 12 deste decreto;

II - não prestar informações pelo formulário eletrônico padronizado do Sistema Declaratório Anual, no prazo determinado no § 1o do artigo 14 deste decreto, ou prestá-las de forma incompleta ou incorreta (DECRETO 54.645/2009).

Esse PGIRS leva em conta ainda dois documentos importantes. O primeiro é a Política Estadual de Saneamento, disposta na Lei 7.750 de 31 de março de 1992^{xxii}, que tem como princípios possibilitar um meio despoluído, salubre, livre de vetores e doenças, com o primado da prevenção sobre o tratamento, assegurado pelo Poder Público em acordo com a coletividade e constitui o Fundo Estadual de Saneamento para captação de recursos e assim viabilizar as obras e instalações públicas de infraestrutura sanitária.

O segundo documento de relevância é o Plano Estadual de Recursos Hídricos 2012-2015^{xxiii}, da Secretaria Estadual de Meio Ambiente, composto pelo Instituto Florestal, Instituto de Botânica e Instituto Geológico de SP que funciona de forma articulada e compõe o Sistema Integrado de Gerenciamento dos Recursos Hídricos. Com diversas reuniões entre os Comitês de Bacias Hidrográficas, o PERH prevê a utilização de mais de R\$ 9,7 bilhões para viabilizar cinco pactos de preservação e recuperação desses recursos no Estado, durante o período.

Planejar a gestão integrada de resíduos sólidos requer considerar essa realidade, já que aterros irregulares são pontos de contaminação do solo e águas subterrâneas e o descarte irregular dos materiais terminam por poluir os rios, córregos, lagos, lagoas e nascentes. Ao mesmo tempo que o lixo atrai vetores e pode proliferar doenças, gerenciar de forma adequada os resíduos contribui também com o saneamento básico de um município.

Diante dessa conjuntura a ONU – Organização das Nações Unidas – desde 1972, com a conferência de Estocolmo na Suécia a última reunião realizada na cidade do Rio de Janeiro no ano de 2012 a Rio+20, procura desenvolver sistematicamente discussões com o objetivo de fomentar proposições políticas para o trato da questão ambiental e mais recentemente também estabelecendo legislações específicas. Aspecto também relevante e derivado da importância que a preservação ambiental vem assumindo nos últimos tempos é o desenvolvimento de tecnologias destinadas a elaborar mecanismo/instrumentos/técnicas mitigadores dos danos causados ao meio ambiente.

É diante desse contexto que a RESOLUÇÃO SMA Nº 79, DE 04 DE NOVEMBRO DE 2009 é criada com a finalidade de: *“Estabelece diretrizes e condições para a operação e o licenciamento da atividade de tratamento térmico de resíduos sólidos em Usinas de Recuperação de Energia – URE”*.

A resolução supracitada pode ser compreendida como o efeito desse conjunto de discussões que estão sendo realizadas, tendo como ponto de inflexão a questão

ambiental. Mais precisamente um elemento de seu desdobramento, qual seja: a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias orientadas a mitigar os resíduos sólidos gerados cotidianamente. Como já dito, a RESOLUÇÃO SMA Nº 79, DE 04 DE NOVEMBRO DE 2009 legisla sobre as condições de operação e licenciamento de Usinas de Recuperação de Energia (URE), compreendida como uma tecnologia destinada ao tratamento de resíduos sólidos; e a transformação dos mesmos em fonte de energia renovável, eliminando os efeitos adversos de sua disposição direta no solo, como o caso dos aterros sanitários.

É importante ressaltar que a resolução tem as suas proposições orientadas a partir da “Organização das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (*Executive Board - UNFCCC*); bem como considera” os princípios e diretrizes da Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos, bem como as assertivas dispostas na Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002, sobre procedimentos e critérios para o funcionamento de sistemas de tratamento térmico de resíduos”.

Tal resolução resolve:

Artigo 1º - Estabelecer condições operacionais, limites de emissão, critérios de controle e monitoramento para disciplinar o processo de licenciamento do aproveitamento energético dos processos de tratamento térmico de resíduos sólidos, em Usina de Recuperação de Energia (URE), visando a atender o critério de melhor tecnologia prática disponível, de modo a minimizar os impactos deletérios à saúde pública e ao meio ambiente.

Artigo 2º - Para efeito desta Resolução são adotadas, conforme classificação imposta pelos artigos 6º e 35 da Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006, em consonância com o disposto no artigo 2º da Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002 as seguintes definições:

I - **Usina de Recuperação de Energia (URE)** - qualquer unidade dedicada ao tratamento térmico de resíduos sólidos conforme especificados no artigo 3º desta Resolução, com recuperação de energia térmica gerada pela combustão. Esta definição inclui o tratamento por oxidação térmica e outros processos como a pirólise, gaseificação ou processos de plasma, desde que se demonstre equivalência ao tratamento por oxidação. Abrange também toda a área do empreendimento, considerando as áreas de atividades ao ar livre, as áreas construídas e toda a instalação de tratamento, incluindo todos os fornos, áreas de recepção, armazenamento, linhas de triagem, os sistemas de abastecimento de resíduos, combustível e ar, as caldeiras, equipamentos de geração de energia e unidades associadas,

equipamentos de controle de poluição do ar, o sistema de tratamento de águas residuais, as chaminés, os dispositivos e sistemas de controle das operações dos fornos e de registro e o monitoramento das condições de operação;

Estabelecendo a definição do conceito de Usina de Recuperação de Energia a resolução preocupa-se em definir os principais parâmetros técnicos de gestão das atividades desenvolvidas de modo a garantir a eficiência do processamento dos resíduos, dos quais podemos destacar: “**Capacidade Nominal** - capacidade de tratamento de cada forno da Usina de Recuperação de Energia, tal como definido em projeto, expresso em quantidade de resíduos sólidos, conforme especificado no artigo 3o desta Resolução, tratados por hora; **Plena Carga** - condição de operação em que é utilizada pelo menos 90% da capacidade nominal de cada forno; **Emissão** – a liberação direta ou indireta de matéria ou energia a partir de fontes estacionárias (pontuais ou difusas) da Usina de Recuperação de Energia - URE para a atmosfera, água ou solo; **Limites de Emissão** - valores que não poderão ser excedidos durante um ou mais períodos de tempo, usualmente expressos em concentração (massa por volume); **Plano de Teste de Queima** - Plano que contempla o cronograma com dados, cálculos e procedimentos relacionados com as operações de tratamento térmicos em Usina de Recuperação de Energia - URE, a serem verificados durante o Teste de Queima, conforme ANEXO II; **Teste de Queima** - conjunto de medições realizadas na Usina de Recuperação de Energia - URE operando, no mínimo, na capacidade de plena carga, para avaliar a compatibilidade das condições operacionais da Usina com o atendimento aos limites de emissões definidos na presente Resolução e, também, as exigências técnicas fixadas pelo Órgão Ambiental na Licença Ambiental; **Produto Residual** - qualquer material líquido ou sólido gerado na Usina de Recuperação de Energia - URE, por exemplo: escórias e cinzas depositadas, cinzas volantes e poeiras da caldeira, produtos sólidos gerados em reação de tratamento de gases, lodos do tratamento de efluentes líquidos, catalisadores e carvão ativado usados; **Condição Normal** - temperatura de 273 K (0 °C) e uma pressão de 101,3 kilopascal (1 atm); **Sistemas de Monitoramento Contínuo** - conjunto completo de equipamento para o monitoramento de emissões geradas na Usina de Recuperação de Energia - URE, usado para amostrar, acondicionar (se aplicável), analisar e fornecer um registro permanente das emissões ou dos parâmetros de processo”.

Estabelece também os mecanismos de avaliação das atividades desenvolvidas, quais sejam: **Relatório de Ultrapassagem do Limite** - Relatório que deve ser enviado ao Órgão Ambiental, descrevendo a ocorrência da ultrapassagem (seja de algum limite de emissão, ou algum limite operacional), o alcance dos seus efeitos e as medidas mitigadoras adotadas); **Relatório Anual de Atividades** - relatório que deve ser enviado ao Órgão Ambiental anualmente, até 31 de março, descrevendo toda a operação com dados

sobre quantidade de resíduos sólidos urbanos, origem, quantidades de combustíveis utilizados, condições operacionais relevantes, caracterização e destinação dos produtos residuais, manutenção e inspeção dos sistemas de monitoramento contínuo, além de um resumo dos Relatórios de Ultrapassagem do Limite no período.

Neste momento vale-se pormenorizar minuciosamente os resíduos passíveis de tratamento; segundo as tintas da RESOLUÇÃO SMA Nº 79, segue artigo 4º:

I - resíduos sólidos provenientes do sistema público de limpeza urbana (resíduos provenientes da coleta regular, tanto domésticos como comerciais, de varrição, podas, limpeza de vias e outros logradouros públicos e de sistemas de drenagem urbana);

II - os lodos gerados em estações públicas de tratamento de água e de esgotos;

III - os resíduos de serviços de saúde observando as diretrizes da Resolução CONANA nº 358, de 29 de abril de 2005;

IV - os resíduos industriais, que por sua natureza e composição sejam similares aos resíduos sólidos urbanos, excluídos os resíduos industriais perigosos e os rejeitos radioativos;

V - os lodos provenientes de sistemas de flotação instalados para despoluição de cursos de água.

É imperativo que a construção, instalação, ampliação, modificação e operação da URE dependem do devido licenciamento ambiental observando o disposto no artigo 24, da Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002, sobre programa e metas de segregação dos resíduos, sem prejuízo de outras licenças ou autorizações exigíveis. Muito embora a URE seja destinada a uma ampla gama de resíduos, a RESOLUÇÃO SMA Nº 79 também legisla sobre a possibilidade de a Usina processar resíduos de origem industrial. Circunstância que é precedida da seguinte premissa: resíduos industriais não perigosos, Classe IIA e IIB, de características semelhantes aos resíduos sólidos urbanos, poderão ser tratados na Usina de Recuperação de Energia - URE desde que atendido ao disposto no artigo 10 da Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002.

Aspecto substancialmente relevante que está contido nas linhas da RESOLUÇÃO SMA Nº 79 é sua intensa preocupação em relação ao funcionamento adequado da URE, é evidente no transcorrer de suas assertivas a necessidade de que a URE esteja devidamente licenciada sempre subsidiada pela Lei Estadual nº 12.300, de 16 de março de 2006, que instituiu a Política Estadual de Resíduos Sólidos bem como o disposto na Resolução CONAMA nº 316, de 29 de outubro de 2002.

2.2.3 Legislação Municipal dos Resíduos Sólidos

O órgão municipal responsável pela área ambiental no município de Arealva/SP é a Diretoria de Agricultura e Meio Ambiente, com sede na Casa da Agricultura. Existe ainda o Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente, criado pelas Leis Nº 1.482 de 04 de

setembro de 2007 e Nº 1.591 de 07 de julho de 2009, com caráter consultivo e deliberativo para assessorar o Poder Executivo sobre as questões ambientais. Por intermédio destes, a legislação municipal está em processo de construção pela Câmara dos Vereadores e Prefeitura Municipal.

Os aspectos legais a respeito dos resíduos sólidos começaram a ser instituídos pelo poder municipal de Arealva/SP a partir de 2009, quando foi promulgada a Lei Nº 1.588 de 07 de julho de 2009, que institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública municipal direta e indireta, na fonte geradora. Em seu artigo 2º, esta Lei considera os seguintes conceitos:

I – Coleta Seletiva: O recolhimento diferenciado de resíduos sólidos, previamente selecionados nas fontes geradoras, com o intuito de encaminhá-los para reciclagem, compostagem, reuso, tratamento ou outras destinações alternativas;

II – Resíduos Recicláveis Descartados: Materiais passíveis de retorno ao seu ciclo produtivo, rejeitados pelos órgãos e entidades da administração pública municipal direta e indireta (LEI 1.588/2009).

O artigo 3º afirma que apenas a Prefeitura Municipal está habilitada a coletar os resíduos recicláveis e que isso deverá obedecer a dois critérios básicos, como a constituição de catadores capacitados e que possuam materiais de apoio e de equipamentos de proteção individual.

O artigo 4º estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas educacionais da coleta seletiva, sendo:

I – Azul: papel e papelão; II – Vermelho: Plástico; III – Verde: Vidro; IV – Amarelo: Metal; V – Preto: Madeira; VI – Laranja: Resíduos Perigosos; VII – Branco: Resíduos dos Serviços de Saúde; VIII – Roxo: Resíduos Radioativos; IX – Marrom: Resíduos Orgânicos; X – Cinza: Resíduos gerais não classificados, ou contaminados não passíveis de separação.

O artigo 5º disserta que a Lei visa também atender e promover a educação ambiental por meio introdutório nas escolas municipais sobre a coleta seletiva.

Com o compromisso de desenvolver a educação ambiental nas escolas municipais de forma mais objetiva, o poder público municipal promulgou a Lei Nº 1.589 de 07 de julho de 2009 para implantar a educação ambiental na rede de ensino Municipal através do processo educacional transdisciplinar e criação do calendário ambiental comemorativo. Destaca-se que esta Lei visa trabalhar em sala de aula a destinação correta dos resíduos sólidos com os alunos, que são transformados em agentes multiplicadores de ações socioambientais.

3 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO DO MUNICÍPIO

O meio ambiente é o resultado da transformação da natureza pela atividade humana de trabalho, que ocorre por meio de processos históricos (LESSA, 2002). E essa atividade é determinada por fatores sociais (a necessidade das instituições e organizações para coesão e reprodução da sociedade) e econômicos (utilizar os recursos naturais como insumos para produzir bens de troca e de consumo). E em meio a essas duas esferas de determinações está a natureza, que se tornou matéria-prima, e ao mesmo tempo ofereceu a base territorial para a especialização das sociedades com seu modo de produção e assim atingiram todas as partes do Planeta.

Isso é a gênese dos problemas socioambientais contemporâneos: expansão do número de habitantes sem planejar de forma sustentável. Fato comum a todas as nações, mas agravado em países outrora subdesenvolvidos, que sem recursos para proverem seu desenvolvimento, terminaram por comprometer a vida nas cidades, nos ecossistemas e nos biomas.

Agora, em uma nova realidade, situando-se entre os sete países mais ricos do Mundo, o Brasil é uma nação emergente que busca dar solução aos problemas da sustentabilidade. Por isso as políticas adotadas nas décadas de 2000 e 2010 são tão necessárias, pois somente a partir desse período passa a existir, de forma oficial e institucionalizada, iniciativas de Estado para sanear as catástrofes ambientais, as crises econômicas e as desigualdades sociais.

Para compreender melhor como a sustentabilidade ocorre no município de Arealva/SP, se inicia a partir de agora um diagnóstico do local para compreender como ocorreu a transformação da natureza, quais os impactos socioeconômicos gerados e qual a quantidade de resíduos sólidos são gerados. Para isso, recorre-se aos dados oficiais, dos meios urbano e rural, produzidos pelo censo 2010 do IBGE, da Fundação SEADE, da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e da CETESB.

3.1 Caracterização Territorial

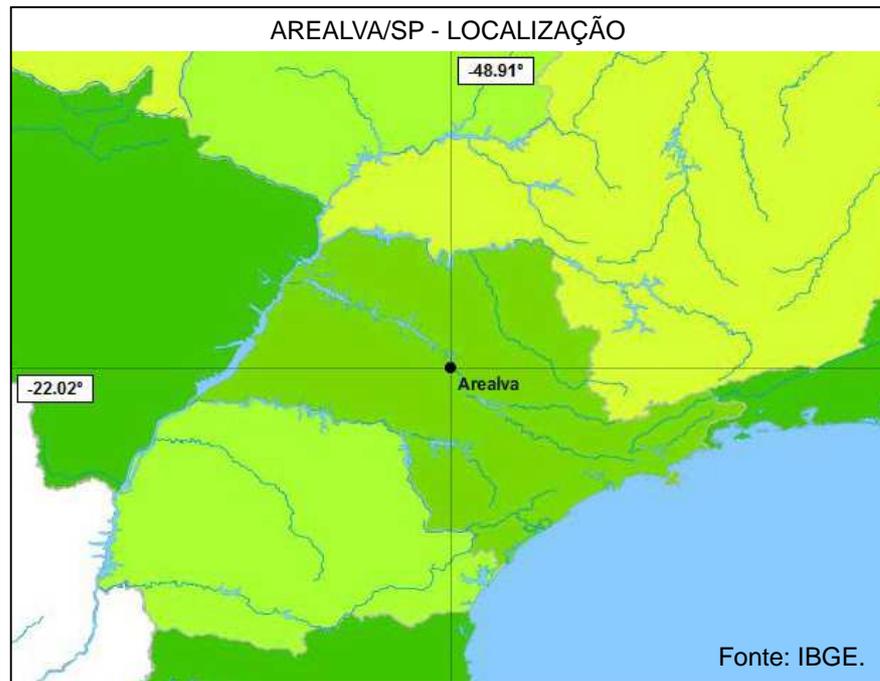


Figura 2 – Localização

De acordo com o canal estatístico IBGE Cidades, a formação territorial de Arealva/SP iniciou-se presumivelmente na coordenada geográfica amostrada, sobre o bioma ecótono cerrado / mata atlântica, na atual Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 13, que compreende as bacias dos rios Tietê-Jacaré. Hoje conta com uma área de 506,47 Km².

A transformação da paisagem iniciou-se com a fundação de um povoado, datado de 1867, com seus respectivos iniciadores: Antônio Manuel, João Cândido, Vitor e Belarmino Prestes, José Fernandes do Prado e Gasparino de Quadros. O núcleo foi inicialmente chamado de Povoado do Soturna, por estar localizado no trecho do rio Tietê, onde há uma ilha que havia recebido essa denominação. Situado em terreno de topografia acidentada, foi palco de combates entre indígenas que habitavam a região e os fundadores do povoado, não sendo possível, no entanto, precisar a que nação pertenciam os silvícolas, que desapareceram antes de serem estudados.

Em 1870, a família Prestes, fez doação de 10 alqueires de terra para o Bispado de Botucatu, para se constituir em Patrimônio, sob a invocação de Santa Catarina. Em 1911, foi criado o Distrito de Paz de Soturna e em 1924 e com a criação do município de Iacanga, Soturna passou a pertencer-lhe.

Surgiram por esse tempo os primeiros comerciantes; Antônio Vitor Ferreira, Nicolau Juliano Nicolliello e os irmãos José e Vicente Flores.

Em 1927, Pederneiras foi elevado a Comarca, passando o município de Iacanga e o Distrito de Soturna para sua jurisdição. Em 1948, o Distrito de Soturna passou a Município, com o nome de Arealva, devido à areia muito alva das praias da ilha Soturna.

Sua formação administrativa data da criação do distrito com a denominação de Soturna, pela Lei nº 1284 de 20 de dezembro de 1911, no Município de Pederneiras. A Lei Estadual nº 2026, de 27 de dezembro de 1924 transfere do Município de Pederneiras o Distrito de Soturna e seu Território passou a incorporar ao Município de Iacanga.

Elevado à categoria de município com a denominação de Arealva, por Lei Estadual nº 233, de 24 de dezembro de 1948 foi desmembrado de Iacanga e sua instalação foi no dia 01 de abril de 1949, constituído por dois Distritos: Arealva e Jacuba, assim permanecendo no quadro fixado pela lei nº 2456, de 30 de dezembro de 1953.

3.2 Caracterização Demográfica

O município de Arealva/SP encontra-se no ano de 2012 com população aproximada de 7.900 habitantes, com densidade demográfica de 15,59 hab./Km².

Conforme representado nos gráficos 1 e 2, no período 1980-2011, a porcentagem da evolução demográfica revela de forma mais aprofundada que o período pode ser separado em três segmentos que possuem as seguintes diferenças entre si: 1) 1980-1991, quando houve diminuição da população; 2) 1992-2000, momento de maior salto de crescimento e 3) 2001-2011, quando ocorrem as maiores oscilações.

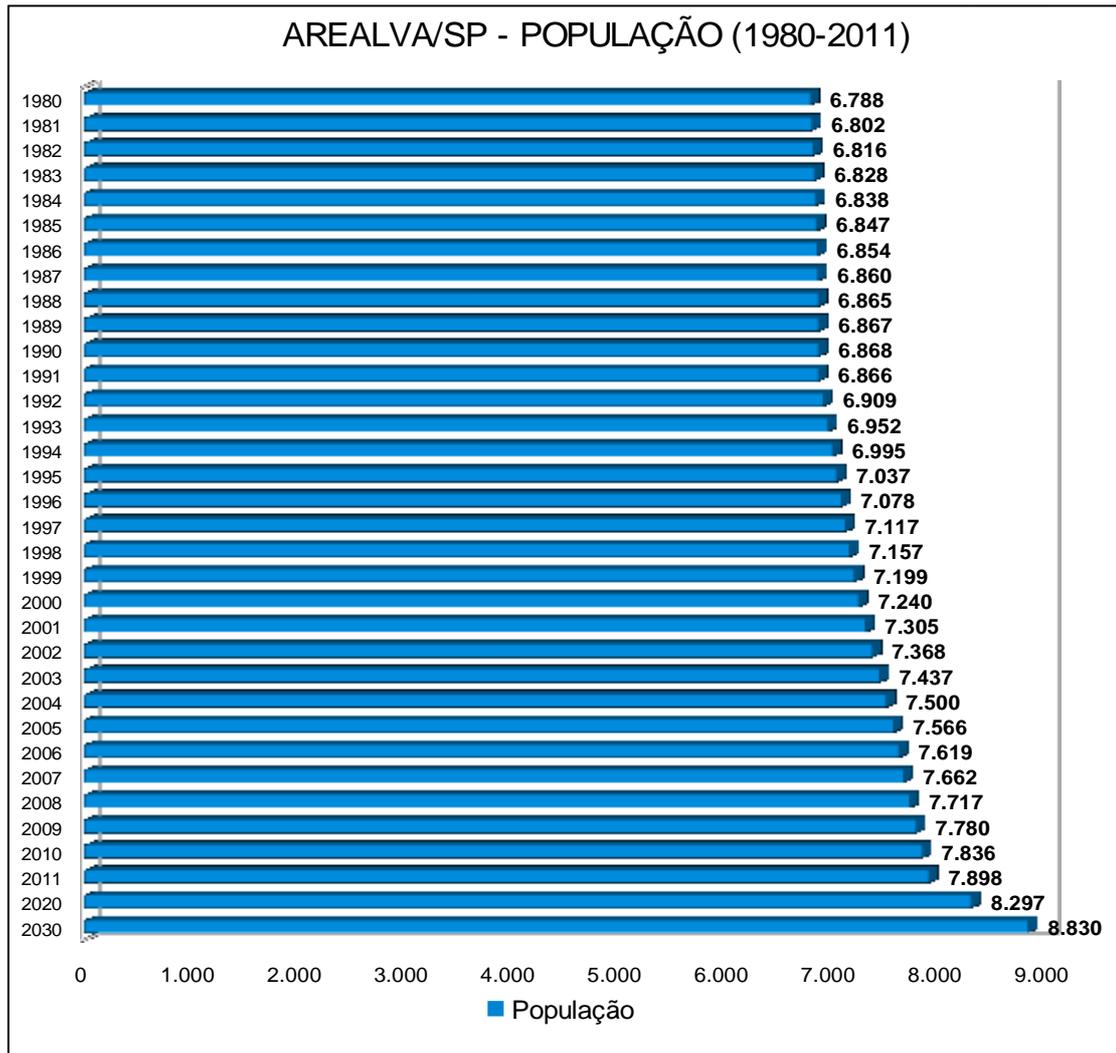


Gráfico 1 – População - produzido a partir de dados da Fundação SEADE.

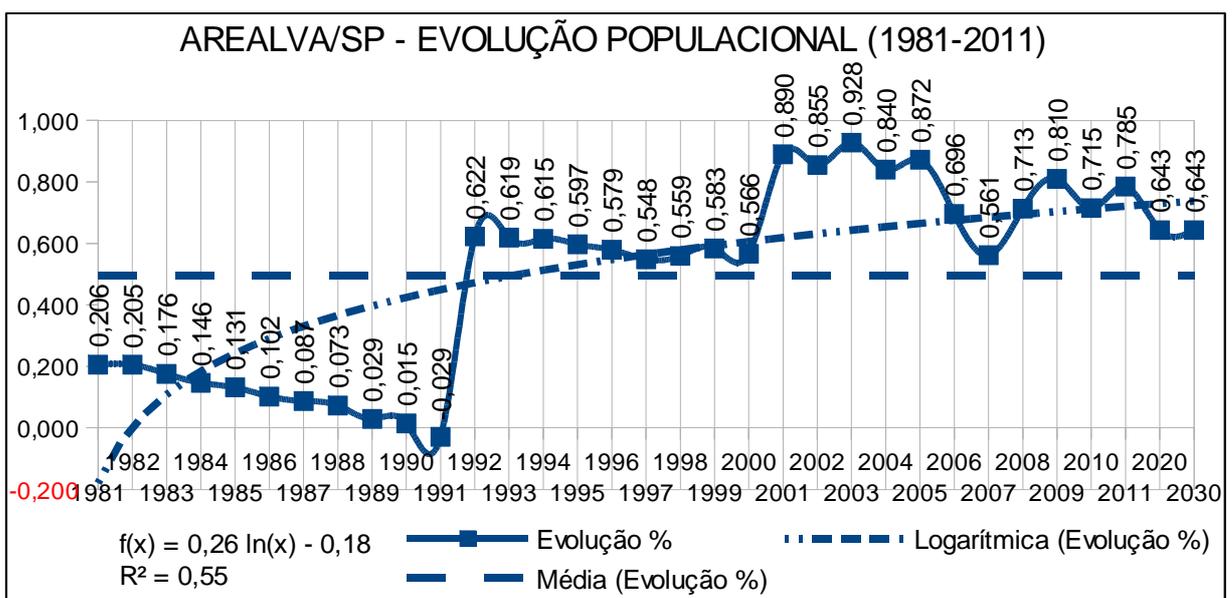


Gráfico 2 – Evolução Populacional - produzido a partir de dados da Fundação SEADE.

Conforme o observado, o maior aumento ocorreu entre 1991 e 1992, com 0,029% e 0,622% e maior queda foi de 2005 a 2007, com 0,872% e 0,561%, respectivamente. A tendência anual da taxa para as próximas duas décadas é definida pela média entre a equação logarítmica de 0,785% e a média de crescimento de 0,500%. Assim, estão projetados os números de 8.297 habitantes para o ano de 2020 e 8.830 para 2030.

Fatores que corroboram com o aumento da população para as próximas décadas é o saldo migratório, que após permanecer três décadas no negativo, registrou entre 2000-2010 o número de 32 e a taxa anual de migração esteve em 4,19 ‰ (por mil habitantes).

O grau de urbanização do município foi de 78,76% em 2010, o que condicionou a situação da razão entre população rural e urbana conforme o gráfico 3:

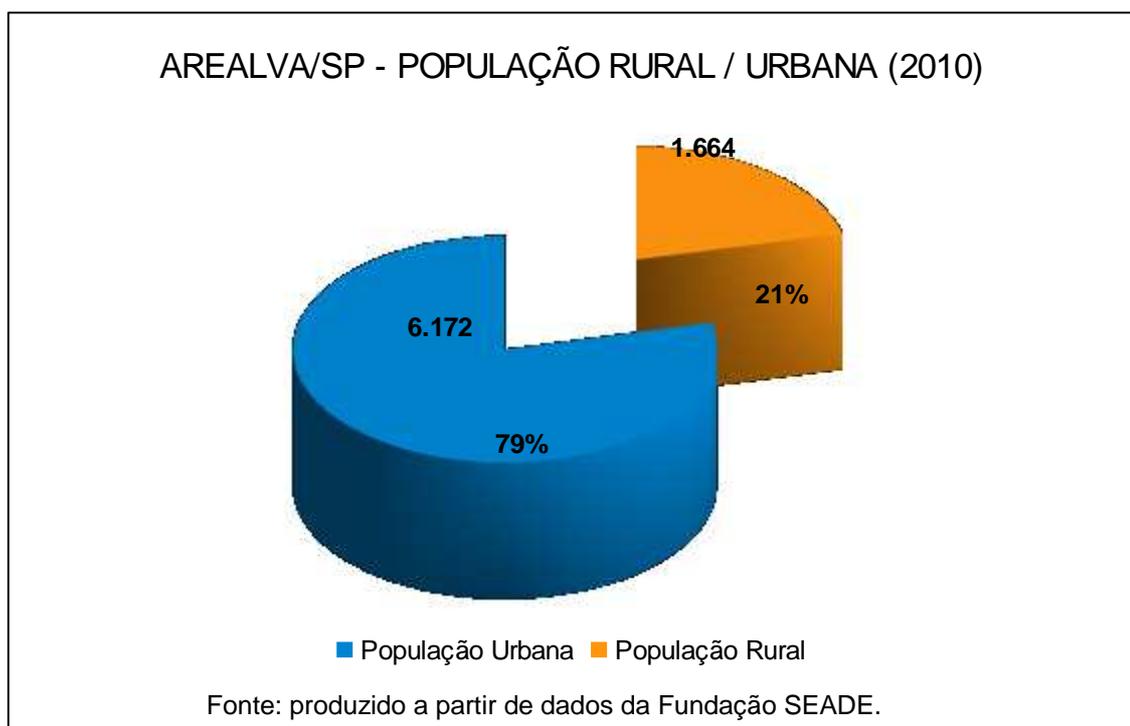


Gráfico 3 – População Rural / Urbana - produzido a partir de dados da Fundação SEADE.

Para melhor averiguar o comportamento da evolução demográfica do município, seguem três pirâmides etárias dos anos de 1980, 2000 e 2010.

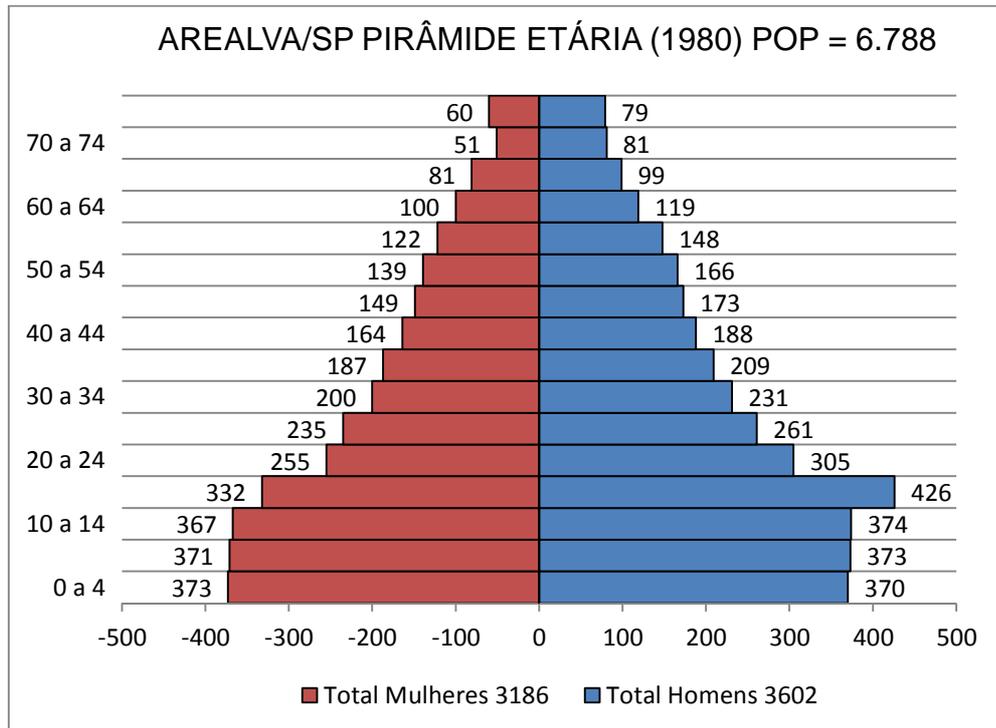


Gráfico 4 – Pirâmide Etária 1980 - produzido a partir de dados da Fundação SEADE.

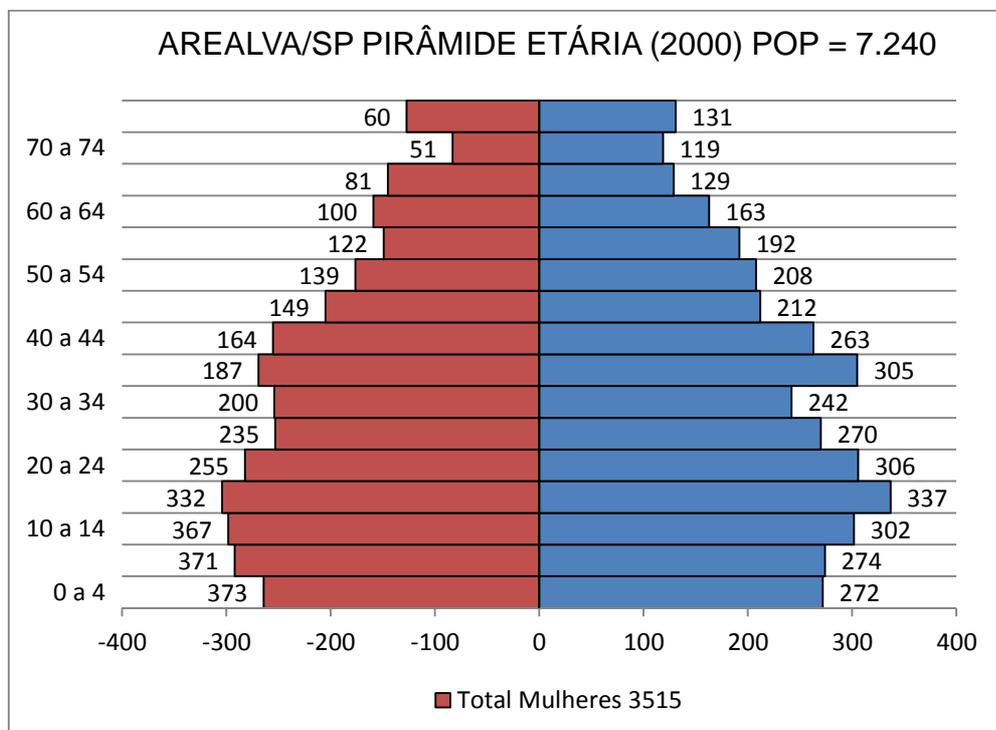


Gráfico 5 – Pirâmide Etária 2000 - produzido a partir de dados da Fundação SEADE.

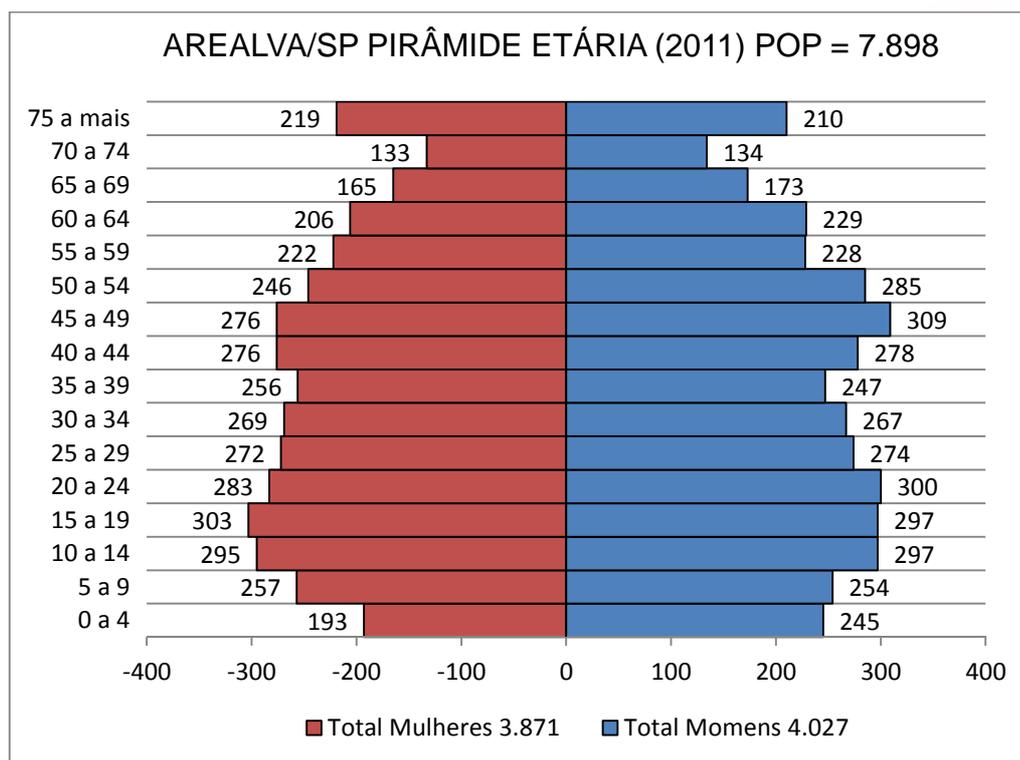


Gráfico 6 – Pirâmide etária 2011 - produzido a partir de dados da Fundação SEADE.

A primeira pirâmide (gráfico 4) representa o estado demográfico típico de um local subdesenvolvido, ocorrência registrada em todo o país naquela década. A base mais larga que o restante significa explosão demográfica, o corpo da pirâmide (20 a 24 e 60 a 64) demonstra limites para a População Economicamente Ativa (PEA), a produtora direta de riquezas. O topo muito estreito (65 anos a mais) evidencia que a expectativa de vida ainda estava baixa.

O gráfico 5 já representa um contexto bem diferente, de 20 anos mais tarde, onde a explosão demográfica diminui e tanto a base como o topo ficam mais largos. Isso evidencia uma sociedade em desenvolvimento, com crescimento populacional mais planejado, uma PEA mais robusta, que possibilita melhores condições de vida e, como consequência, o aumento no número de idosos. Essa tendência concretizou-se também na pirâmide do gráfico 6, que mostra a população nos caminhos do desenvolvimento.

Com a intensão de compreender melhor as condições de vida do município, recorre-se agora às amostras do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) e ao Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Construído pela SEADE em parceria com a Assembleia Legislativa de São Paulo, o IPRS acompanha o paradigma que sustenta o IDH, proposto pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD). Esse modelo pressupõe que a renda per capita é insuficiente como único indicador das condições de vida de uma população e propõe a inclusão de outras dimensões necessárias a sua mensuração.

Assim, além da renda per capita, o IDH incorpora a longevidade e a escolaridade, adicionando as condições de saúde e de educação das populações e gerando um indicador mais abrangente de suas condições de vida e mais próximo da realidade paulista.

Dessa forma, procuraram construir, para o Estado de São Paulo, um indicador que preservasse as três dimensões componentes do IDH – renda, escolaridade e longevidade –, mas com certas especificidades. Em uma Escala de zero a cem, encontra-se a seguinte amostra para o município de Arealva/SP:

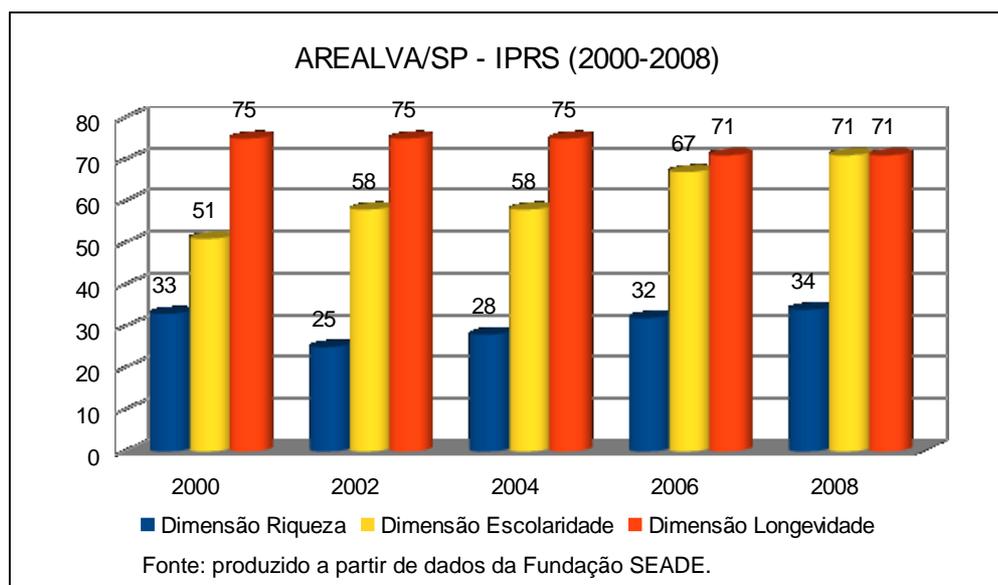


Gráfico 7 – IPRS (2000-2008)

3.3 Caracterização Econômica

Conhecer a economia local é fundamental para definir as estratégias de gestão de resíduos sólidos, pois a geração desses detritos acompanha os fluxos dos processos produtivos dos setores da economia: Primeiro Setor: Agropecuária, compreendendo as atividades agrícolas e pecuárias, a pesca, o extrativismo vegetal, a produção florestal e a aquicultura; Segundo Setor: Indústria, em todas as suas áreas de aquisição e transformação de insumos; Terceiro Setor: compreende o comércio atacadista e varejista e todas as atividades de prestação de serviços especializados.

Na área econômica, o município de Arealva/SP tem o perfil classificado como de serviços, status que adquiriu a partir da década de 1990 quando o maior índice de valor adicionado ao Produto Interno Bruto (PIB) tem participação mais intensa do terceiro setor da economia, acompanhando uma tendência nacional e estadual. A seguir, o gráfico 8 revela os valores do PIB com comparação *per capita* e o 9 representa o valor adicionado dos setores da economia.

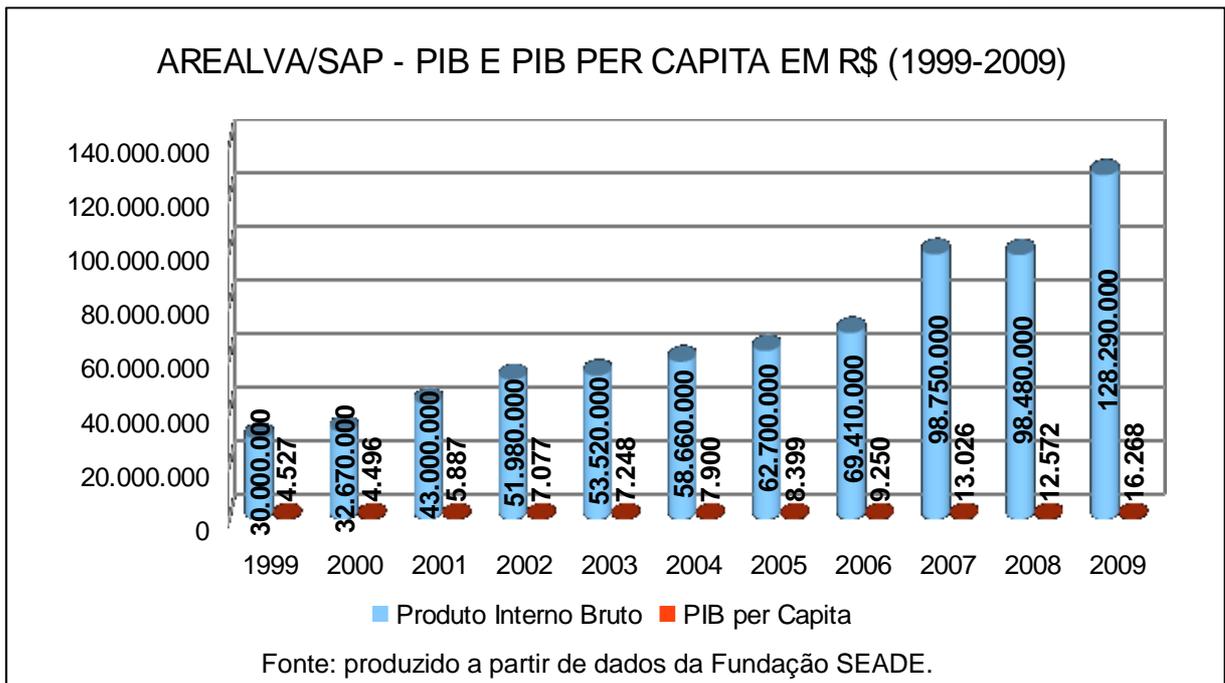


Gráfico 8 – PIB E PIB PER CAPTA EM R\$ (1999-2009)

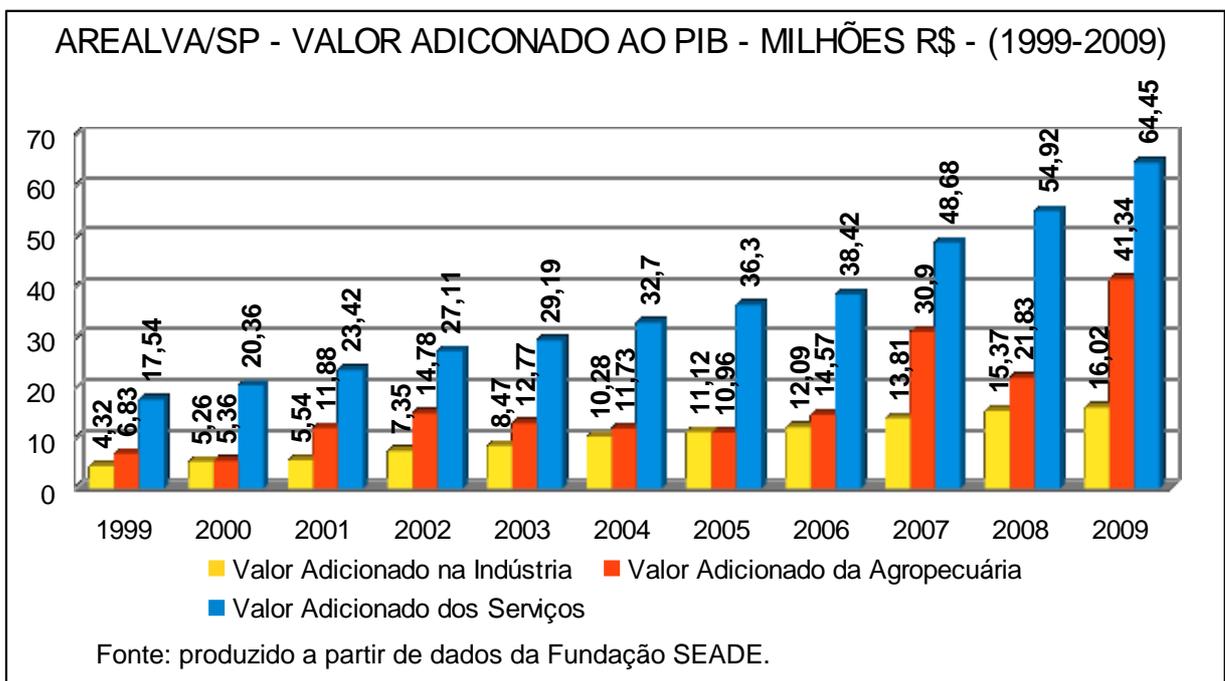


Gráfico 9 – Valor adicionado ao PIB – Milhões R\$ (1999-2009)

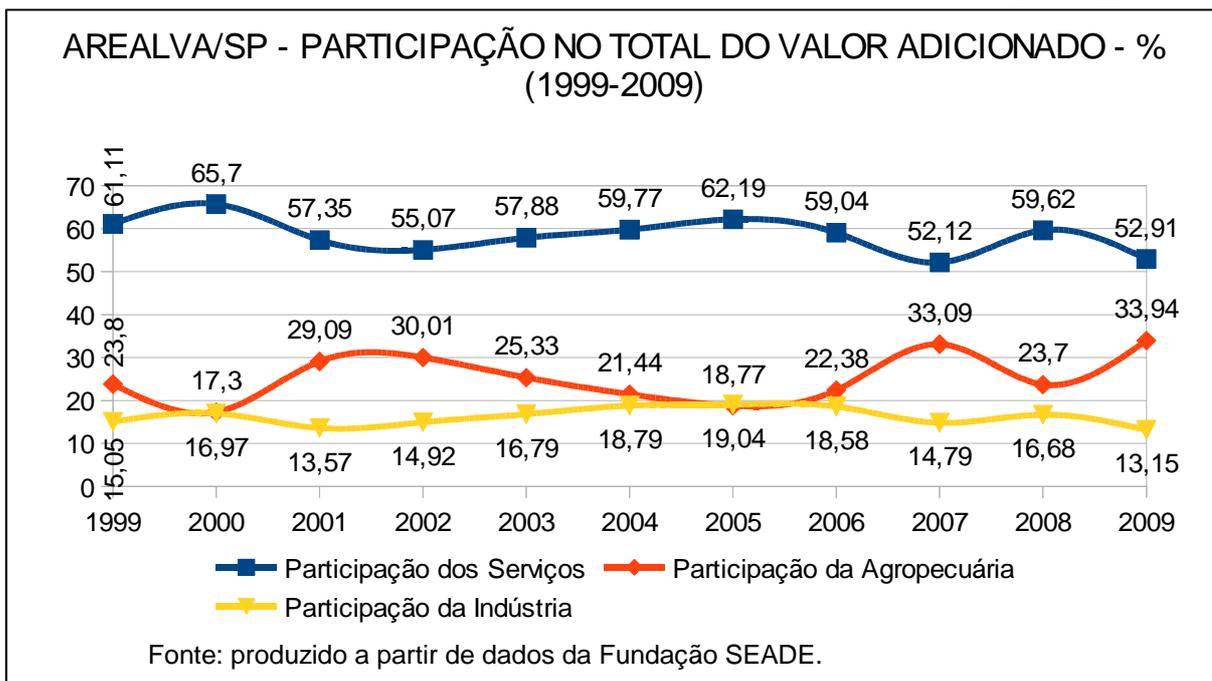


Gráfico 10 – Participação no total do valor adicionado - % (1999-2009)

O terceiro setor que puxa a economia local, acompanhado pela agropecuária e pela indústria, situada por último em importância. Ao verificar o valor adicionado (o quanto determinado setor acrescenta ao PIB durante o ano), destaca-se novamente o terceiro setor. É perceptível ainda que, mesmo em quantidade menor, a linha da indústria acompanha as curvas dos serviços, o que revela que esses setores agem com maior integração; e a linha da agropecuária comporta-se em sentido oposto aos demais. Ou seja, quando ocorre queda nos 2º e 3º setores, a agropecuária aumenta sua participação e vice-versa. É esse revezamento entre os setores que possibilita o crescimento constante do PIB.

Uma importante variável que deve ser considerada em diagnóstico socioeconômico é a situação do trabalho, com abrangência nas vagas de empregos formais nos setores da economia e o rendimento médio das classes trabalhadoras. Os gráficos 11 e 12 mostram a situação do município.

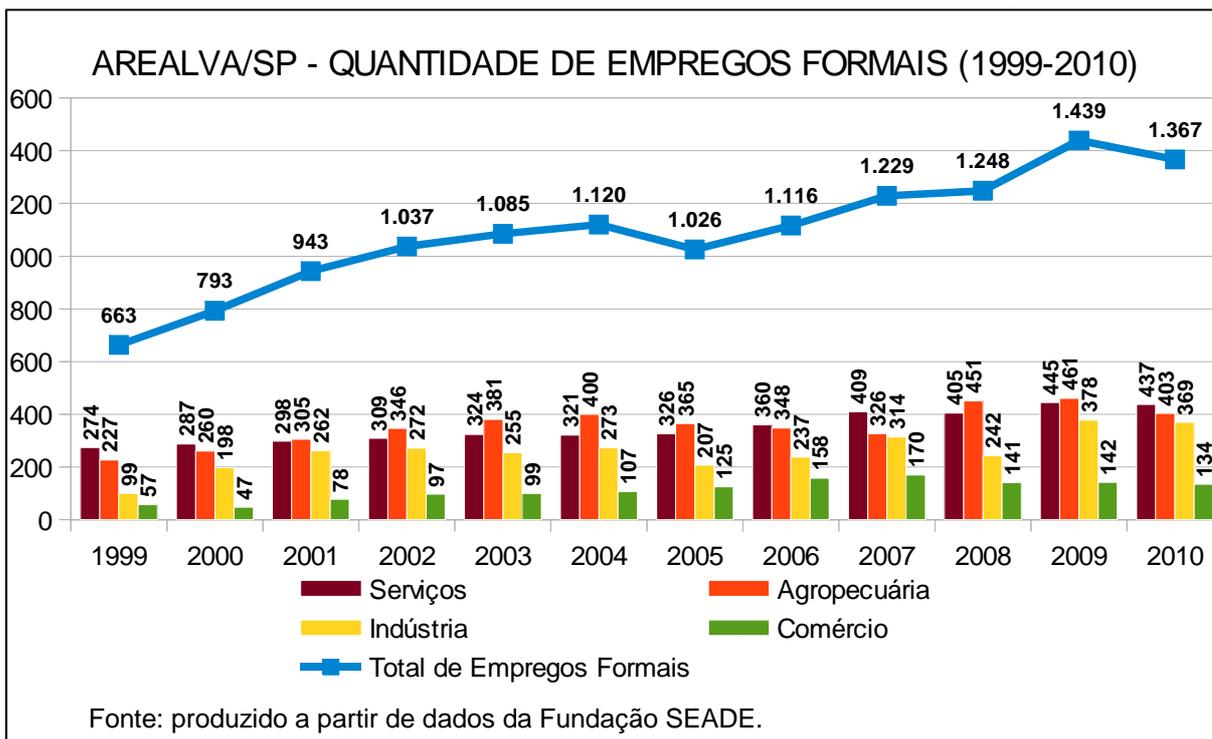


Gráfico 11 – Quantidade de empregos formais (1999-2010)

No período selecionado, o crescimento nas vagas foi constante até o ano de 2004, quando sofreu queda em 2005, acompanhado de crescimento contínuo até 2009, momento seguido por queda em 2010 e fechamento da série com 1.367 empregos formais. Os setores que mais empregam são agropecuária e serviços.

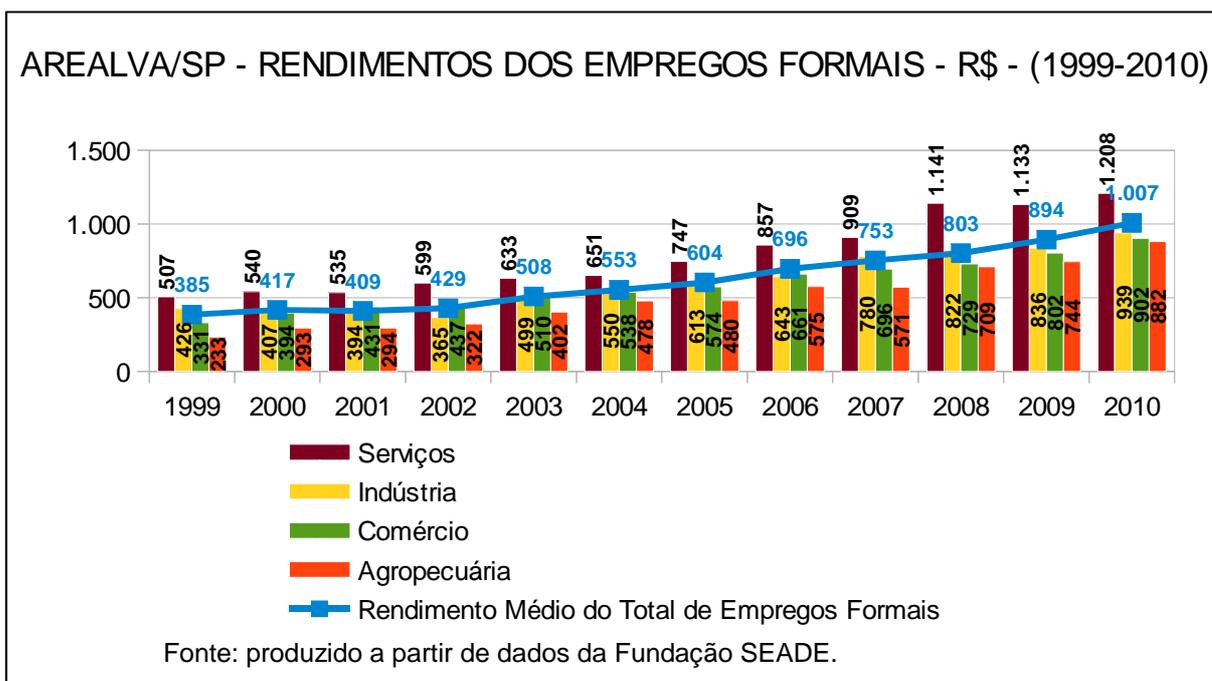


Gráfico 12 – Rendimentos dos empregos formais – R\$ (1999-2010)

O rendimento médio salarial apresenta crescimento constante no período amostrado, evoluindo de R\$ 385,00 em 1999 para R\$ 1.007,00 em 2010. Mais uma vez, o setor de serviços é o responsável pelos melhores salários, fechando todo ano com valores maiores que o rendimento médio, com a indústria acompanhando o segundo lugar.

Quanto ao impacto dos rendimentos no percentual de domicílios, que deve ser considerado para projetar a taxa de limpeza urbana, a tabela 1 representa a seguinte amostra:

| Renda e Rendimento - Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes (%) | Ano | |
|---|-------|--------|
| | 1991 | 2000 |
| Rendimento Médio Mensal das Pessoas | | 615,52 |
| Sem Rendimento | 2,03 | 3,92 |
| Com Rendimento até 1/2 sal.min. | 7,7 | 0,18 |
| Com Rendimento entre Mais de 1/2 a 1 Salário Mínimo | 23,33 | 19,99 |
| Com Rendimento entre Mais de 1 a 2 Salário Mínimo | 32,32 | 25,29 |
| Com Rendimento entre Mais de 2 a 3 Salário Mínimo | 13,59 | 15,38 |
| Com Rendimento entre Mais de 3 a 5 Salário Mínimo | 9,2 | 15,57 |
| Com Rendimento entre Mais de 5 a 10 Salário Mínimo | 8,08 | 12,85 |
| Com Rendimento Maior que 10 Salário Mínimo | 3,69 | 6,82 |
| Sem Declaração de Rendimento | 0,05 | * |
| Domicílios com Renda per Capita até 1/4 do Salário Mínimo | * | 5,57 |
| Domicílios com Renda per Capita até 1/2 do Salário Mínimo | * | 12,29 |
| Renda per Capita (Em Salários Mínimos) | * | 1,81 |
| * Sem dados disponíveis. | | |
| Fonte: produzido a partir de dados da fundação SEADE. | | |

Tabela 1 – Renda e Rendimento – Pessoas responsáveis pelos domicílios particulares permanentes (%)

Da amostra coletada, a renda da maioria dos domicílios, que forma um percentual de 56,24%, enquadra-se na faixa de 1 a 5 salários mínimos, para o ano de 2000.

A amostra mais atualizada e completa de rendimento, inclusive separada por etnia, o que permite amplificar a compreensão do tema para definir quaisquer políticas públicas, encontra-se no censo 2010 do IBGE, representada nas tabelas seguintes:

| AREALVA/SP - PESSOAS RESIDENTES EM DOMICÍLIOS PARTICULARES PERMANENTES (2010) | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|-------|---------|-------------------------------------|-------|----------|-------------------------------------|-------|
| ETNIA | RENDIMENTO | TOTAL | ETNIA | RENDIMENTO | TOTAL | ETNIA | RENDIMENTO | TOTAL |
| Branca | Até 1/8 de salário mínimo | 43 | Amarela | Até 1/8 de salário mínimo | 10 | Indígena | Até 1/8 de salário mínimo | 0 |
| Branca | Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo | 161 | Amarela | Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo | 0 | Indígena | Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo | 0 |
| Branca | Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo | 785 | Amarela | Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo | 3 | Indígena | Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo | 0 |
| Branca | Mais de 1/2 a 1 salário mínimo | 1870 | Amarela | Mais de 1/2 a 1 salário mínimo | 25 | Indígena | Mais de 1/2 a 1 salário mínimo | 10 |
| Branca | Mais de 1 a 2 salários mínimos | 2091 | Amarela | Mais de 1 a 2 salários mínimos | 3 | Indígena | Mais de 1 a 2 salários mínimos | 0 |
| Branca | Mais de 2 a 3 salários mínimos | 455 | Amarela | Mais de 2 a 3 salários mínimos | 15 | Indígena | Mais de 2 a 3 salários mínimos | 0 |
| Branca | Mais de 3 a 5 salários mínimos | 282 | Amarela | Mais de 3 a 5 salários mínimos | 3 | Indígena | Mais de 3 a 5 salários mínimos | 0 |
| Branca | Mais de 5 a 10 salários mínimos | 161 | Amarela | Mais de 5 a 10 salários mínimos | 0 | Indígena | Mais de 5 a 10 salários mínimos | 0 |
| Branca | Mais de 10 salários mínimos | 26 | Amarela | Mais de 10 salários mínimos | 6 | Indígena | Mais de 10 salários mínimos | 0 |
| Branca | Sem rendimento * | 47 | Amarela | Sem rendimento * | 0 | Indígena | Sem rendimento * | 0 |
| Preta | Até 1/8 de salário mínimo | 4 | Parda | Até 1/8 de salário mínimo | 30 | S.D. | Até 1/8 de salário mínimo | 0 |
| Preta | Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo | 15 | Parda | Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo | 54 | S.D. | Mais de 1/8 a 1/4 de salário mínimo | 0 |
| Preta | Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo | 64 | Parda | Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo | 429 | S.D. | Mais de 1/4 a 1/2 salário mínimo | 0 |
| Preta | Mais de 1/2 a 1 salário mínimo | 101 | Parda | Mais de 1/2 a 1 salário mínimo | 536 | S.D. | Mais de 1/2 a 1 salário mínimo | 18 |
| Preta | Mais de 1 a 2 salários mínimos | 34 | Parda | Mais de 1 a 2 salários mínimos | 392 | S.D. | Mais de 1 a 2 salários mínimos | 0 |
| Preta | Mais de 2 a 3 salários mínimos | 21 | Parda | Mais de 2 a 3 salários mínimos | 66 | S.D. | Mais de 2 a 3 salários mínimos | 0 |
| Preta | Mais de 3 a 5 salários mínimos | 7 | Parda | Mais de 3 a 5 salários mínimos | 34 | S.D. | Mais de 3 a 5 salários mínimos | 0 |
| Preta | Mais de 5 a 10 salários mínimos | 0 | Parda | Mais de 5 a 10 salários mínimos | 3 | S.D. | Mais de 5 a 10 salários mínimos | 0 |
| Preta | Mais de 10 salários mínimos | 0 | Parda | Mais de 10 salários mínimos | 3 | S.D. | Mais de 10 salários mínimos | 0 |
| Preta | Sem rendimento * | 3 | Parda | Sem rendimento * | 11 | S.D. | Sem rendimento * | 0 |

* Inclui as pessoas que receberam somente em benefícios.

Fonte: Censo 2010 IBGE. S.D. = Sem Declaração

Tabela 2 – Pessoas residentes em domicílios particulares permanentes (2010)

4 DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

O município de Arealva/SP contém 2.661 domicílios particulares permanentes, com 2.109 urbanos e 552 rurais. Desse montante, praticamente 100% dos domicílios urbanos possuem abastecimento de água, tratamento de esgoto e coleta regular de lixo. Entre 1995 e 2003, os resíduos sofriam a destinação conforme o gráfico seguinte:

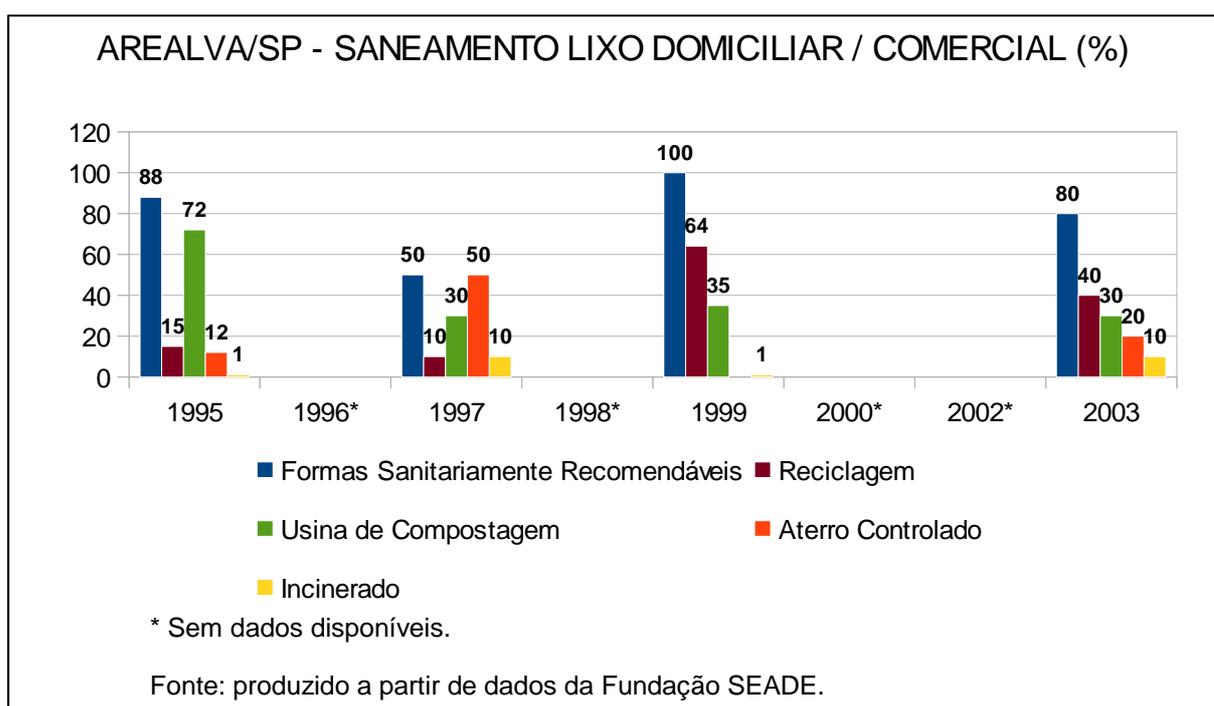


Gráfico 13 – Saneamento lixo Domiciliar / Comercial (%)

Conforme já demonstrado no capítulo da legislação sobre resíduos sólidos, o período representado no gráfico carecia de regulamentações específicas. A situação adquiriu normalização a partir do momento em que a CETESB desenvolveu em 1997 o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares, com primeira publicação de resultados em 2003. Este estudo,

(...) reflete as condições dos sistemas de disposição e tratamento de resíduos domiciliares, após a consolidação de dados e informações coletados em 2003, em cada um dos 645 municípios do Estado. Estas condições são expressas pelos Índices de Qualidade de Aterro de Resíduos – IQR, de Qualidade de Aterros em Valas – IQR Valas e de Qualidade de Usinas de Compostagem IQC, que apresentam variação de

0 a 10 e são classificados em três faixas de enquadramento: inadequada, controlada e adequada (CETESB, 2003).

Para enquadrar os índices, utilizou-se as seguintes letras para verificar as condições: **A** = condição adequada; **C** = condição controlada; **I** = condição inadequada. E para chegar a essas conclusões, os seguintes valores foram atribuídos:

| IQR/IQC | ENQUADRAMENTO |
|------------------------------|-----------------------|
| $0,0 \leq IQC/IQR \leq 6,0$ | Condições Inadequadas |
| $6,1 \leq IQC/IQR \leq 8,0$ | Condições Controladas |
| $8,1 \leq IQC/IQR \leq 10,0$ | Condições Adequadas |

Tabela 3 – Índices de enquadramento

Com a finalidade de encontrar uma estimativa para quantidade de resíduos, utilizaram-se os índices de produção por habitante, conforme a tabela 3.

| POPULAÇÃO (mil habitantes) | PRODUÇÃO (Kg/hab.dia) |
|----------------------------|-----------------------|
| Até 100 | 0,4 |
| 100 a 200 | 0,5 |
| 201 a 500 | 0,6 |
| Mais que 501 | 0,7 |

Tabela 4 – Produção por habitantes

O resultado geral do Inventário de Resíduos Sólidos está no gráfico a seguir:

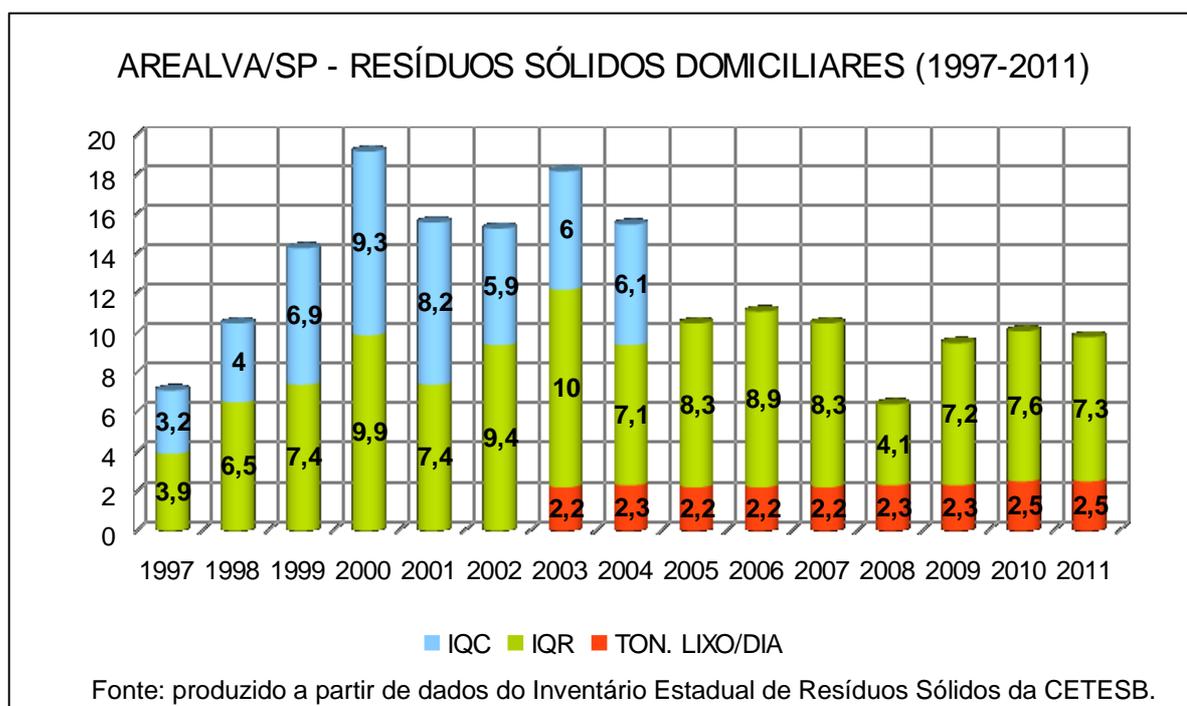


Gráfico 14 – Resíduos sólidos domiciliares (1997-2011)

O Índice de Qualidade da Usina de Compostagem apresenta dados apenas entre os anos de 1997 a 2004. Cresceu entre aquele ano até 2000, quando evoluiu de 3,2 (condições inadequadas) para 9,3 (condições adequadas) o maior índice do período. Em seguida, oscilou de 2001 ao final, terminou com 6,1 e registrou o valor médio de 6,2 (condições controladas).

O Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos (IQR) possui dados em todos os períodos; registra evolução oscilante; obteve o valor menor em 1997, com 3,9 (condições inadequadas); atingiu o maior valor (10 = condições adequadas) em 2003; terminou o ano de 2011 com 7,3 (condições controladas); e apresentou índice médio de 7,55 (condições controladas).

Os dados das quantidades de lixo gerado por dia, verificada em toneladas, estão registrados a partir de 2003, com 2,2 e encerram em 2011 com 2,5. O valor médio é de 2,3 ton./dia. Importante ressaltar que esses valores, embora oficiais, são estimados devido às dificuldades que todos os municípios encontram de mensurar corretamente as quantidades corretas de resíduos sólidos urbanos.

O que corrobora com essas informações são os dados coletados pela Coordenadoria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente entre 2010, 2011 e 2012, que demonstram discrepâncias com os dados do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos. Por meio da pesagem dos dois caminhões da Prefeitura Municipal que coletam os resíduos sólidos urbanos da cidade, constata-se a seguinte realidade:

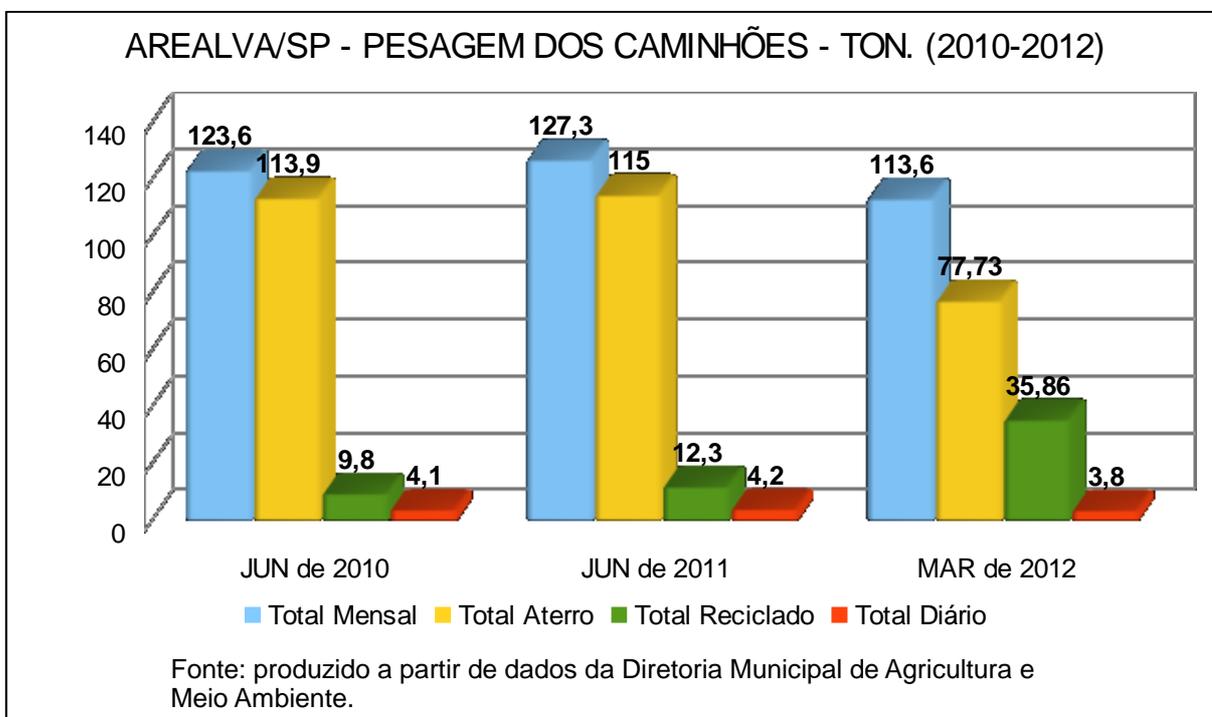


Gráfico 15 – Resíduos sólidos coletados em amostras.

Esses dados são coletados para o Programa Município Verde-Azul. Revelam oscilação entre o período amostrado, onde se percebe aumento constante dos reciclados. Os valores médios em toneladas estão em 121,5 para o total mensal; 109,6 para os aterros; 11,9 para os reciclados; 4 para o total da coleta diária.

O total de reciclados, importante para reduzir os resíduos destinados ao aterro, está classificado entre 2010 e 2012 conforme os gráficos a seguir:

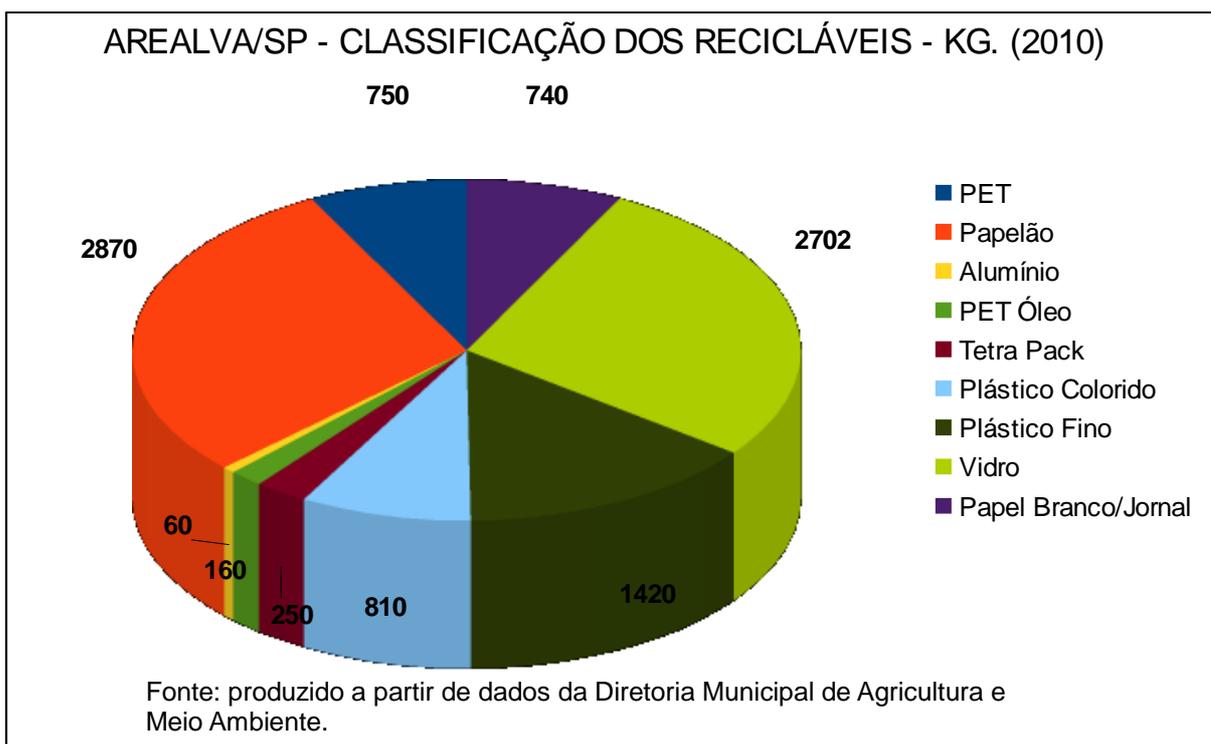


Gráfico 16 – Classificação dos recicláveis – Kg. (2010).

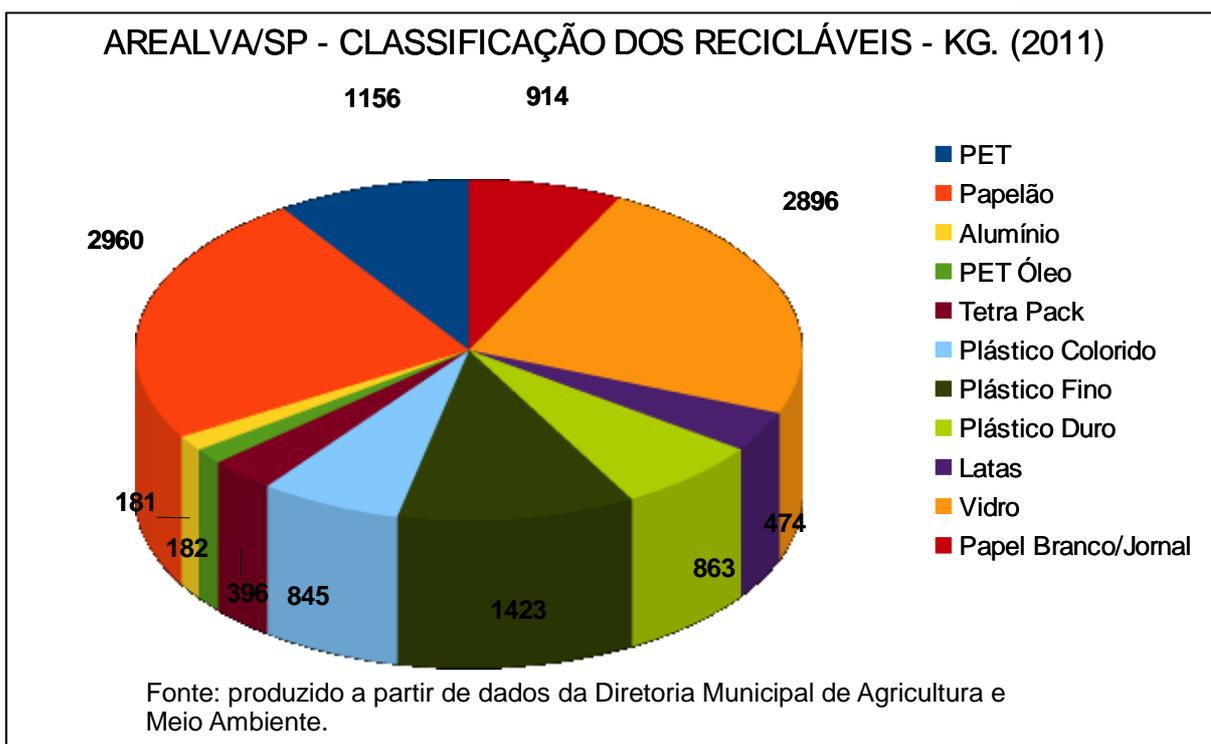


Gráfico 17 - Classificação dos recicláveis – Kg. (2011).

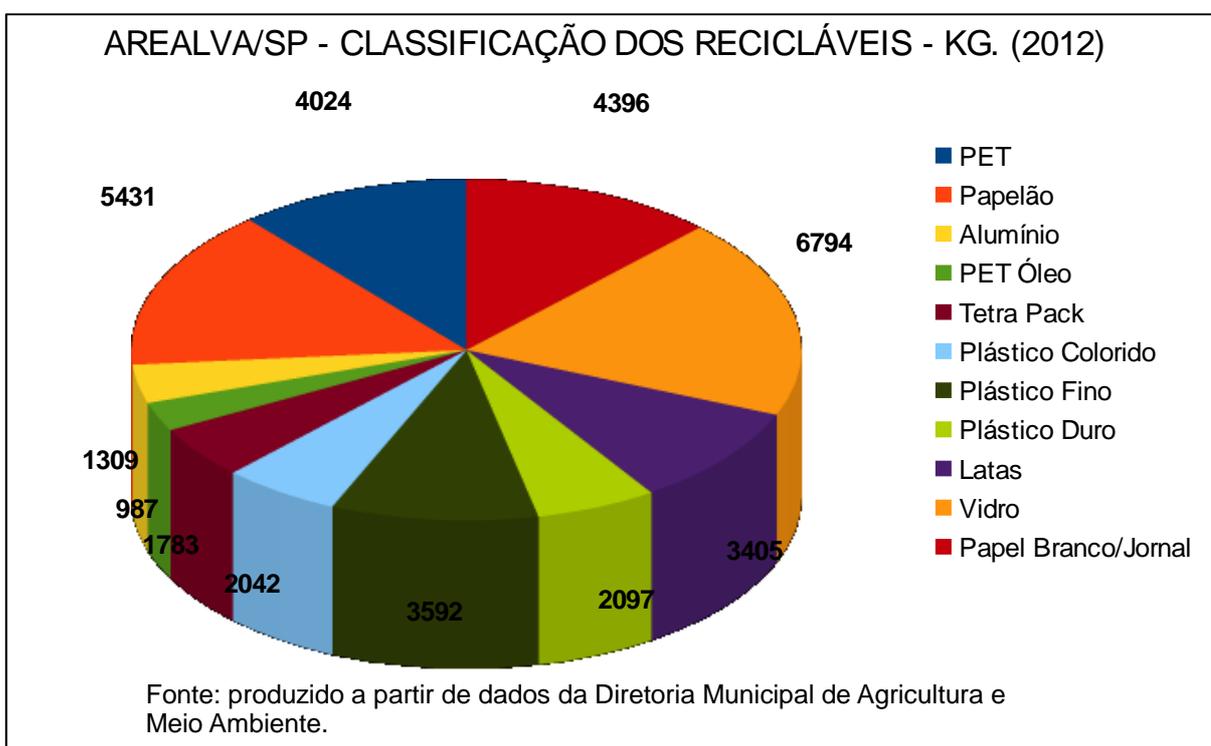


Gráfico 18- Classificação dos recicláveis – Kg. (2012).

Os dados revelam crescimento do número de recicláveis. De acordo com as informações da Diretoria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, a arrecadação de recicláveis só não é melhor devido ao fato de a população não realizar corretamente a

separação dos materiais recicláveis, que ficam misturados com restos orgânicos e demais rejeitos, tornando-se imprestáveis. Outro fator que faz com que os recicláveis não sejam melhor aproveitados é a falta de estrutura para processá-los de forma adequada.

O estudo do Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM), intitulado *Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos*^{xxiv} apresenta profundas e amplas análises dessa temática em escala nacional. Segundo esse estudo, a geração de resíduos em cidades com o porte e características de Arealva/SP é de 0,6 Kg./hab./dia, onde praticamente 100% desse montante é domiciliar e mais 0,3 Kg./hab./dia de detritos de varrição, limpeza de logradouros e demais entulhos que os municípios depositam em locais irregulares. Assim, multiplicando-se esse total pelo número de habitantes da cidade, encontra-se o valor de 7 ton./dia.

Diante desses três cenários (o Inventário Estadual de Resíduos Sólidos da CETESB; os dados coletados para o Programa Município Verde-Azul; o manual do IBAM), busca-se aqui definir a quantidade de resíduos sólidos urbanos gerados pelo município por meio do cálculo da média simples entre as variáveis encontradas. Ao considerar que todos os cenários têm fundamentos consistentes com metodologias bem elaboradas, leva-se em conta todo esse conjunto de dados. Dessa forma, foram produzidas as informações expressas na tabela a seguir:

| AREALVA/SP – MÉDIA SIMPLES DA PRODUÇÃO DIÁRIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS EM TON. | |
|--|-----------------------|
| ÓRGÃO | VALORES MÉDIOS |
| CETESB | 2,3 |
| PM | 4 |
| IBAM | 7,1 |
| MÉDIA FINAL | 4,47 |

Tabela 5 – Produção diária de resíduos sólidos urbanos em toneladas.

| AREALVA/SP – MÉDIA SIMPLES DA PRODUÇÃO DIÁRIA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS PER CAPITA EM KG. |
|--|
| 0,565 |

Tabela 6 – Produção diária per capita de resíduos sólidos.

Ao partir dos valores médios de 4,47 toneladas diárias e a geração *per capita* de 0,565 Kg., o gráfico seguinte projeta a produção de resíduos sólidos sobre a evolução demográfica para 2020 e 2030.

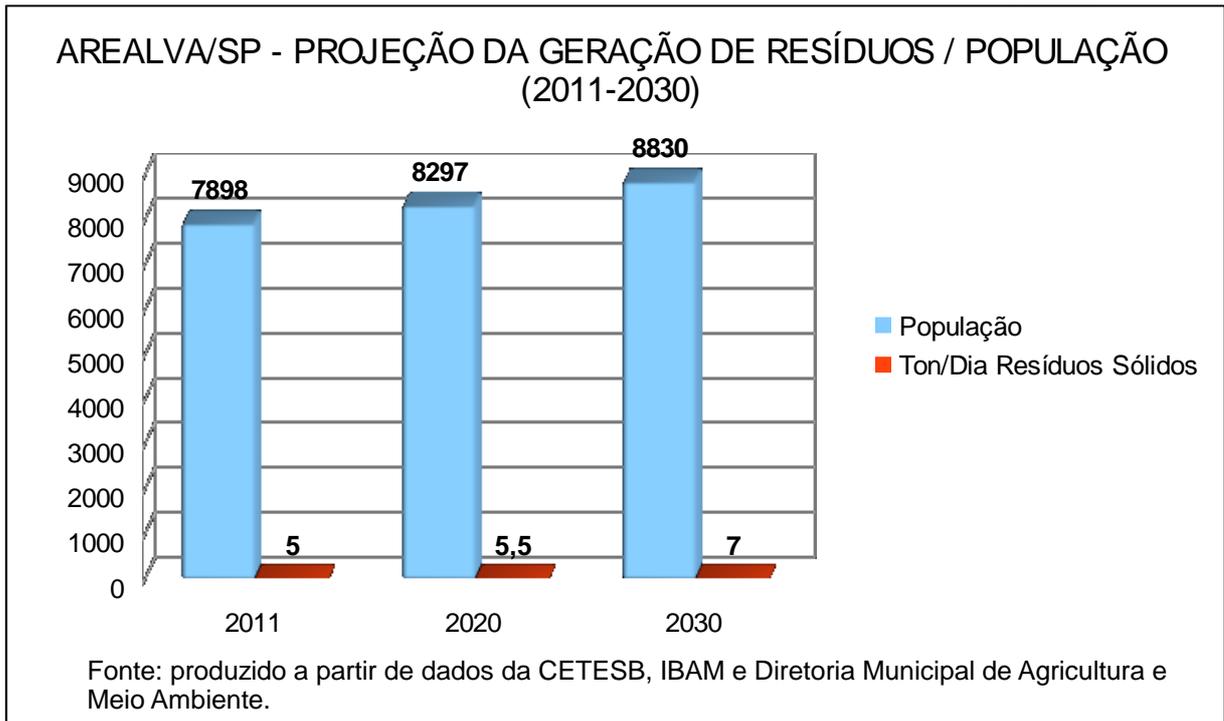


Gráfico 19 – Projeção da geração de resíduos sólidos sobre a população.

5 PROGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

Os valores encontrados revelam que o município precisa adequar toda sua estrutura de limpeza pública para a coleta, reciclagem e destinação final para no mínimo cinco (5) toneladas diárias de resíduos sólidos urbanos, oriundos das residências e do setor terciário.

Os resíduos das atividades comerciais e públicas apresentam as mesmas características físico-químicas dos domésticos e são coletados juntos com as residências. Mesmo participando da maior parte da riqueza do município, como amostrado no diagnóstico socioeconômico, as atividades do terceiro setor (comércio e serviços) são enquadrados como pequenos geradores de resíduos, já que produzem no máximo 120 litros por dia.

A única distinção existente é quanto ao lixo domiciliar especial, como os entulhos de obras, pilhas e baterias, lâmpadas fluorescentes, pneus e resíduos sólidos dos serviços de saúde. A seguir, encontra-se o prognóstico sobre o que o município deve fazer para gerenciar de forma adequada os resíduos sólidos.

5.1 Gerenciamento dos Resíduos Sólidos Domiciliares e do Terceiro Setor.

Um adequado gerenciamento dos resíduos sólidos domiciliares implica basicamente em realizar ações que diminuam a geração, promovam a reciclagem e aperfeiçoem o sistema de coleta seletiva.

O início dessas ações deve ser a mobilização comunitária prolongada para que a separação dos resíduos torne-se um hábito cada vez mais incorporado ao cotidiano das pessoas. As campanhas funcionam bem, mas devem ser contínuas, para que os municípios pratiquem atitudes sustentáveis. Para isso, a cidade deve utilizar os principais meios de comunicação, distribuir panfletos e publicações didático-pedagógicas de educação ambiental e sanitária.

A convite do COMDEMA, debates e audiências públicas devem ser realizados para promover a participação da população que precisa ser alertada para não misturar os resíduos. Realizar palestras com o(s) técnico(s) e/ou responsáveis pelo meio ambiente da cidade para alertar sobre os riscos que todos correm quando o lixo não é disposto de forma correta, e enfatizar que isso inclusive encarece o sistema de limpeza urbana e quem paga essa conta é o contribuinte.

Os equipamentos para acondicionar os resíduos precisam ser mais eficientes, com sacos plásticos padronizados, contêineres plásticos e metálicos.

Os sacos plásticos a serem utilizados no acondicionamento do lixo domiciliar devem possuir as seguintes características: 1) ter resistência para não se romper por ocasião do manuseio; 2) ter volume de 20, 30, 50 ou 100 litros; 3) possuir fita para fechamento da "boca"; 4) ser de qualquer cor, com exceção da branca que é utilizada para resíduos de saúde (normalmente os sacos de cor preta são os mais baratos). Estas características acham-se regulamentadas pela norma técnica NBR 9.190 da ABNT.

Os contêineres de plástico são recipientes fabricados em polietileno de alta densidade (PEAD), nas capacidades de 120, 240 e 360 litros (contêineres de duas rodas) e 760 e 1.100 litros (contêineres de quatro rodas), constituídos de tampa, recipiente e rodas, contendo na matéria-prima um pouco de material reciclado e aditivos contra a ação de raios ultravioleta. Destinam-se 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 3 – Conjunto de 6 lixeiras para coleta seletiva.



Figura 4 – Contêiner de lixo 1.100 L.



Figura 5 – Contêiner com 2 rodas 120 / 240 L.

Os contêineres metálicos são recipientes providos normalmente de quatro rodas, com capacidade variando de 750 a 1.500 litros, que podem ser basculados por caminhões compactadores.



Figura 6 – Contêiner metálico com tampa.

Definido o acondicionamento dos resíduos, cabe agora dimensionar os equipamentos necessários para uma coleta eficaz.

Coletar o lixo significa recolher o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a uma possível estação de transferência, a um eventual tratamento e à disposição final. Coleta-se o lixo para evitar problemas de saúde que ele possa propiciar. A coleta e o transporte do lixo domiciliar produzido em imóveis residenciais, em estabelecimentos públicos e no pequeno comércio são, em geral, efetuados pelo órgão municipal encarregado da limpeza urbana. Para esses serviços, podem ser usados recursos próprios da prefeitura, de empresas sob contrato de terceirização ou sistemas mistos, como o aluguel de viaturas e a utilização de mão-de-obra da prefeitura.

O município já apresenta coleta seletiva intercalada, realizada por dois caminhões que recolhem ora material orgânico, ora material reciclável, em dias e horários bem estabelecidos e determinados para evitar o acúmulo em pontos específicos. Uma forma de simplificar é redimensionar o roteiro de coleta, dividindo a cidade em subáreas; diagnosticar e sistematizar as características de cada uma dessas áreas; analisar e comparar as informações existentes; redimensionar os roteiros, tendo como diretrizes a exclusão ou minimização de horas extras de trabalho e eliminação ou redução do retrabalho; pesar todas as quantidades de resíduos recolhidas; estabelecer quais as quantidades de resíduos recolhidos em cada jornada; classificar em porcentagem essas quantidades; dar atenção especial aos pontos que concentram mais lixo. Todos esses dados devem ser processados em amostras diárias, mensais, trimestrais, semestrais e anuais, de modo que possibilite a construção de um Inventário Municipal de Resíduos Sólidos e o fornecimento desses números aos Inventários Estadual e Nacional.

Mesmo com esse redimensionamento, percebe-se que o que mais falta no município são equipamentos mais modernos que garantam que o sistema de coleta esteja o mais atualizado possível, como os caminhões de coleta, em que os mais

indicados são os veículos de compactação de lixo. Um bom veículo de coleta de lixo domiciliar deve possuir as seguintes características: 1) não permitir derramamento do lixo ou do chorume na via pública; 2) apresentar taxa de compactação de pelo menos 3:1, ou seja, cada 3m³ de resíduos ficarão reduzidos, por compactação, a 1m³; 3) apresentar altura de carregamento na linha de cintura dos garis, ou seja, no máximo a 1,20m de altura em relação ao solo; 4) possibilitar esvaziamento simultâneo de pelo menos dois recipientes por vez; 5) possuir carregamento traseiro, de preferência, que aumenta a segurança para os trabalhadores; 6) dispor de local adequado para transporte dos trabalhadores; 7) apresentar descarga rápida do lixo no destino (no máximo em três minutos); 8) possuir compartimento de carregamento (vestíbulo) com capacidade para no mínimo 1,5m³; 9) possuir capacidade adequada de manobra e de vencer aclives; 10) possibilitar basculamento de contêineres de diversos tipos; 11) distribuir adequadamente a carga no chassi do caminhão; 12) apresentar capacidade adequada para o menor número de viagens ao destino, nas condições de cada área.



Figura 7 – Caminhão coletor compactador de resíduos.

Os resíduos acondicionados e coletados precisam de destinação final adequada. Para esse caso, precisam ser adotados todos os procedimentos necessários para que o município diminua substancialmente o volume de material enviado ao seu aterro sanitário, com perspectiva de eliminar sua existência. O que justifica a erradicação do aterro sanitário no município de Arealva/SP é o fato de as áreas estarem cada vez mais escassas e custando vultosos valores para o tesouro municipal. Segundo informações da própria PM, o valor de $\frac{1}{4}$ de alqueire para se construir um aterro sanitário com durabilidade de até cinco anos sai em média o valor de um alqueire inteiro. Ou seja, torna-se cada vez mais oneroso esse tipo de empreendimento. Sem contar o enorme desperdício de área e de matéria que pode ser convertida em recurso energético, que será abordado com maior profundidade no capítulo sobre a Usina de Carbonização de

Rejeitos por Pirólise. Para ter a noção das condições do aterro sanitário municipal, seguem as imagens:



Figura 8 – Fotografia do aterro sanitário em vala de Arealva/SP.



Figura 9 – Área já recoberta do aterro sanitário de Arealva/SP.

O aterro do município de Arealva/SP é do tipo vala, padronizado para o tipo os municípios de até 25.000 habitantes, que podem receber até 10 ton./dia de rejeitos e ocupa uma área de 0,5 alqueire. A tabela a seguir apresenta os dados da avaliação do aterro, produzida para o Programa Município Verde-Azul no ano de 2011.

| ITEM | SUBITEM | AVALIAÇÃO | X |
|--|--|--------------|---|
| INFRAESTRUTURA | Cercamento da área | Sim | X |
| | | Não | |
| | Vida útil das valas | Suficiente | X |
| | | Insuficiente | |
| | Dimensões das Valas | Adequada | X |
| | | Inadequada | |
| | Drenagem de Águas Pluviais | Suficiente | |
| | | Insuficiente | |
| | | Inexistente | X |
| | Condições adequadas de acessibilidade e movimentação de equipamentos na área de trabalho | Bom | X |
| | | Ruim | |
| | Atendimento às estipulações do projeto | Sim | |
| Parcial | | X | |
| Não | | | |
| Qualidade da Terra usada para recobrimento | Boa | X | |
| | Ruim | | |
| CONDIÇÕES OPERACIONAIS | Aspecto Geral | Bom | X |
| | | Ruim | |
| | Ocorrência de lixo descoberto | Sim | X |
| | | Não | |
| | Recobrimento do Lixo | Adequada | X |
| | | Inadequada | |
| | Presença de Urubus | Sim | X |
| | | Não | |
| | Presença de Moscas em grande quantidade | Sim | |
| | | Não | X |
| | Presença de catadores | Sim | |
| | | Não | X |
| | Presença de animais (cães) | Sim | X |
| | | Não | |
| | Descarga de resíduos de serviços de saúde | Sim | |
| | | Não | X |
| | Descarga de resíduos industriais | Sim | |
| | | Não | X |
| Funcionamento da drenagem pluvial definitiva | Bom | | |
| | Regular | | |
| | Inexistente | X | |
| Manutenção dos acessos internos | Boa | | |
| | Regular | X | |
| | Inexistente | | |

Tabela 7 – Avaliação do aterro sanitário em vala.

Mesmo apresentando bons resultados na avaliação, existem muitas dificuldades apontadas pelos gestores municipais quanto a existência desse tipo de aterro, que vão desde as dificuldades em adquirir as áreas ideais até os problemas no momento do encerramento, uma vez que existem poucas utilizações para um lugar que tem rejeitos recobertos.

Analisando a fotografia percebe-se a urgência em melhorar a triagem dos resíduos, que precisam de melhor separação principalmente pelos munícipes.

Uma alternativa existente para eliminar de forma definitiva os aterros sanitários é um investimento de capital privado; ou melhor: um empreendimento industrial que, ao mesmo tempo em que permite a organização de cooperativas de reciclagem, é capaz de transformar os rejeitos em recursos energéticos: a Usina de Carbonização por Pirólise, desenvolvida pelo Projeto Natureza Limpa^{xxv} de Unai/MG.

A TJMC Empreendimentos desenvolveu a usina Natureza Limpa especialmente concebida para a conversão de Resíduos Sólidos Urbanos em carvão ecológico com impacto ambiental mínimo. Simples e robusta, o modelo Natureza Limpa trabalha uma abordagem integrada de reciclagem e recuperação energética do lixo de excelente retorno financeiro e apto a operar em qualquer parte do mundo.

A rota tecnológica Natureza Limpa representa a aplicação industrial do método de carbonização desde sempre utilizado nos fornos de barro do interior para a decomposição pirolítica da matéria vegetal em ambiente de ar rarefeito. É assim solução pré-histórica para problemas modernos. Mas o que funcionou tanto tempo em detrimento da floresta é hoje ferramenta de preservação por substituição de matéria prima. O mundo, com efeito, produz mais resíduos que árvores e destrói o meio ambiente porque despreza o lixo. O sistema Natureza Limpa é, pois, uma forma inteligente de fazer as coisas que nasce de uma aliança estratégica entre o universo acadêmico e o empreendedorismo do interior mineiro.

O processo de usinagem da TJMC Empreendimentos procede à triagem do material reciclável e transforma o saldo orgânico em Combustível Derivado de Resíduos por exposição a temperaturas de carbonização. Não há, pois, incineração porque não existe combustão sem oxigênio. Tem sim decomposição por aumento de calor decorrente de aquecimento das paredes externas de um reator pirolítico. Nada de queima, portanto. Nenhum contato com chama e fogo. Dioxina e furano reduzidos a um mínimo e inseridos na produção do carvão. O sistema, por outro lado, não implica aporte suplementar de combustível externo, pois a produção de calor se autoalimenta de uma fração do carvão produzido in loco. Configura assim solução climatologicamente neutra que libera quando muito as quantidades de CO₂ inicialmente convertidas em massa orgânica por fotossíntese.

Vapores e gases são, ademais, purificados por filtros de alta performance e passam por um processo de liquefação por destilação, resultando em subprodutos com

valor de mercado. A poluição atmosférica é praticamente inexistente, e a contaminação freática é nula, já que os efluentes líquidos oriundos da manipulação do lixo são recolhidos num tanque impermeável localizado por baixo da moega de recepção para posterior bombeamento no forno e incorporação à massa pirolisada.

Compacto, o sistema Natureza Limpa cabe em zoneamento industrial ou espaço do gênero. E, fechando um ciclo de tratamento "rejeito zero", a cinza – com volume de aproximadamente 3% da matéria prima inicial – é aproveitada na produção de agregados de cimento em fábrica anexa. Numa palavra, o sistema Natureza Limpa atende os mais rígidos critérios ambientais, elimina lixão ou aterro e oferece excelente oportunidade de proteger a natureza gerando riquezas e empregos.

A Lei 12.305 de 02/08/2010 abordada no capítulo da legislação federal dos resíduos sólidos impõe o tratamento sustentável e cria um quadro inédito de responsabilidade compartilhada na gestão ambientalmente equilibrada, economicamente viável e socialmente correta do lixo urbano.

Exaustivos estudos comparativos evidenciam a inoperância financeira das soluções até o presente implementadas no plano internacional. Embora tecnologicamente atraentes, com efeito, as fórmulas de gaseificação e incineração promovidas nos mercados do Primeiro Mundo implicam investimentos de capital, despesas operacionais e custos de dependência que não suportam o contexto brasileiro.

Resultados iguais senão superiores em nível socioambiental – sem contar o caráter 100% nacional da iniciativa – inclinam naturalmente a mente a embasar o juízo de oportunidade em critérios econômicos e elegem sem apelo o modelo Natureza Limpa. Como a maioria das entidades "waste-to-energy" em funcionamento nas nações abastadas, a usina tira fonte energética do lixo com correlata eliminação de aterro, porém com uma simplicidade técnica que muito contribui para a eficiência funcional e contenção de gastos no processo. Na expressão básica, a rota tecnológica Natureza Limpa carboniza a matéria orgânica por pirólise com subsequente produção de combustível briquetado de alto teor calorífico e que possui grande valor no mercado para alimentar caldeiras, fornos e reatores termelétricos.

Não há incineração de lixo, mas antes decomposição em ambiente sem oxigênio levado a temperaturas de carbonização. Um detalhe de peso que – somado à purificação das emanações gasosas por destilação e filtragem de última geração – resulta em níveis praticamente indetectáveis de poluição atmosférica.



Figura 10 – Perspectiva geral da usina de carbonização por pirólise.

Em seus aspectos ambientais, o modelo Natureza Limpa tem precedente com Licença de Instalação em caráter corretivo na cidade de Unaí-MG (Processos COPAM Nº 04780/2009 e FOBI Nº 530925/2009). Foi, portanto, considerado ambientalmente correto pelas autoridades de Minas Gerais e nada obsta, em princípio, o licenciamento noutra cidade ou noutro Estado. No a instalação no território paulista, a Resolução CONAMA Nº 79 de 2009, abordada no capítulo da legislação estadual dos resíduos sólidos, oferece o aparato legal e disciplina a operação do empreendimento.

Muitos resíduos sólidos urbanos podem ser beneficiados nesse processo, como por exemplo o domiciliar, comercial, de praças e logradouros públicos, de feira livre e mercados, de poda de árvores e jardinagem.

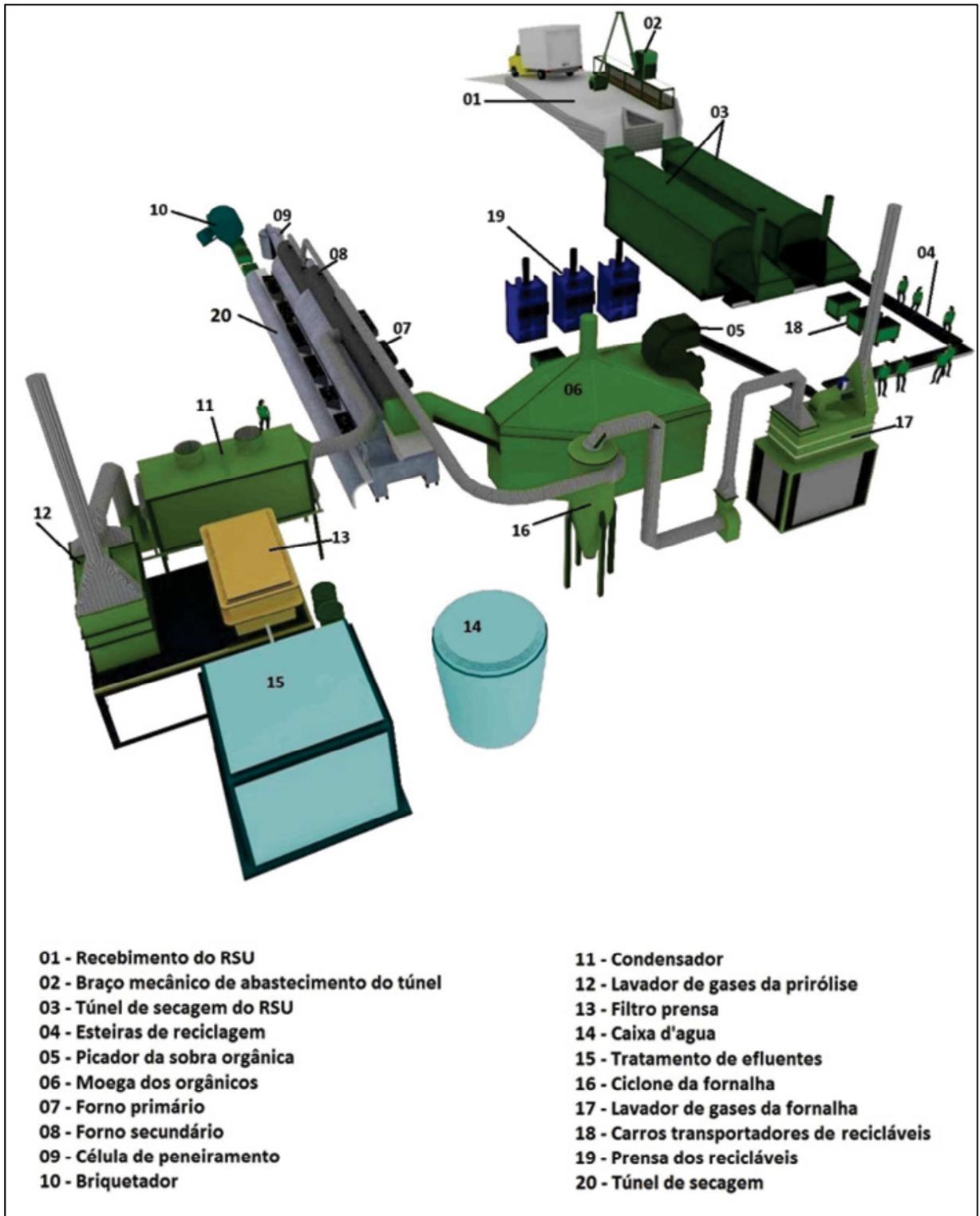


Figura 11 – Croqui da usina de carbonização por pirólise.

Descrevendo todo o processo de carbonização por pirólise, tudo se inicia quando o resíduo sólido urbano é descarregado dos caminhões coletores para área coberta com balança eletrônica com câmera e coletor de chorume. Na sequência, o braço mecânico de

abastecimento distribui o RSU nos túneis de secagem, mantida com carvão em temperatura média de 120° C, que retira a umidade e contribui para a salubridade e eficiência do manuseio de triagem dos recicláveis, processando 5 ton./hora, o que Arealva produz em média durante um dia. Na esteira de reciclagem o material é selecionado com fluxo contínuo. Toda a sobra orgânica é picada e fica com granulometria de aproximadamente 1". Daí por diante, a moega dos orgânicos alimenta o forno de pirólise.

No forno primário, a matéria orgânica atinge temperatura de 400° C, realiza-se o processo de desidratação e evaporação dos gases e inicia-se a desfragmentação da massa orgânica. No forno secundário, a desfragmentação da massa orgânica é concluída e transforma-se em pó de carvão inerte.

Nessa etapa, a célula de peneiramento seleciona através de peneiras a granulometria de finos para briquetagem e de grãos para triagem e posterior moagem. O briquetador recebe o material e, com processo contínuo e capacidade de 1,5 ton./hr., transforma os finos de carvão, adicionando aglutinante e líquido, em briquetes de carvão vegetal.

O tratamento de gases é realizado pelo condensador que os recebe em forma de vapor dos fornos primário e secundário, passando do estado gasoso ao líquido. Para garantir a eficiência dessa etapa, os gases que passaram pelo condensador e não foram condensados são encaminhados ao lavador, que retém as partículas de toxinas e libera ar puro e o filtro prensa purifica os gases condensados e retém todos os materiais graxos para subprodutos, liberando apenas os líquidos.

A Caixa d'água alimenta o sistema de refrigeração dos condensadores e os lavadores de gases.

Ressalta-se que todos os efluentes são tratados por sistema físico-químico, por hiperaeração através de microbolhas de ar e separação do lodo por flotação.

Descrevendo melhor como funciona a fornalha, a mesma possui equipamento com exaustão que retém as cinzas geradas pela queima do combustível da fornalha dos fornos. Os gases que passaram pelo ciclone são encaminhados ao lavador que retém as partículas de toxinas e liberam ar puro.

Carros transportadores recebem os briquetes após a briquetagem e levam ao túnel com temperatura de até 130°C retirando a umidade dos briquetes e por fim transformando-os em carvão com alto valor de combustão.

O material reciclável, após a devida seleção, são prensados para embalagem e posterior comercialização.

Importante ressaltar nesse momento que, para estar de acordo com a Lei 12.305/2010, essa alternativa deve contemplar um modelo misto, onde deverá funcionar, em paralelo com a indústria de capital privado, uma cooperativa de catadores de material reciclável, que é abordada em capítulo específico.

5.2 Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais: Resíduos da Construção Civil.

Por causa de seu elevado peso específico aparente, o entulho de obras é o acondicionado, normalmente, em contêineres metálicos estacionários (caçambas) de 4 ou 5m³, similares aos utilizados no acondicionamento do lixo público. O grande problema do entulho está relacionado ao seu acondicionamento, pois os contêineres metálicos utilizados atrapalham a passagem de pedestres e/ou o trânsito, bem como o estacionamento de veículos. Além disso, o entulho de obra também consome muito espaço nos aterros, espaço este que poderia estar sendo utilizado para a destinação de outros tipos de resíduos não passíveis de reciclagem.

Dentro da concepção de desenvolvimento sustentável estabelecida pela Agenda 21, reduzir e utilizar os resíduos e subprodutos aparecem como tarefas fundamentais à sociedade atual. No caso do entulho de obra, os maiores desafios seriam: 1) reduzir o volume de entulho gerado, evitando a utilização dos escassos locais para sua disposição; 2) beneficiar a quantidade de entulho gerado, reutilizando-o no ciclo produtivo, diminuindo o consumo de energia e de recursos naturais.

O município de Arealva/SP fiscaliza de forma rigorosa os resíduos de construção civil. A Lei nº 1.344, que regulamenta este tipo de prestação de serviço, é de 2 de julho de 2003 e deixa claro que será multado aquele que acomodar os entulhos e podas de árvores em locais de livre acesso, como calçadas e ruas. O município concedeu à iniciativa privada a remoção dos entulhos, que são dispostos em caçambas. Não existe uma informação precisa sobre a quantidade de entulhos retirados do município, mas a empresa responsável pela coleta estima em 20 caçambas de 5 m³ (100 m³ no total) que são recolhidas e descartadas no Bolsão de Entulho de Bauru, uma área de melhoria que recebe diariamente entre 800 a 1.000 toneladas, podendo eventualmente chegar à 1.400 toneladas.

Mesmo depositados corretamente, os resíduos sólidos da construção civil causam problemas à medida que corroboram com o preenchimento do Bolsão e isso tem como impacto a constante busca por novas áreas. A melhor solução encontrada é a construção de uma Usina de Entulhos da Construção Civil e Agregados de Cimento. A seguir, as figuras mostram um croqui do modelo da usina:

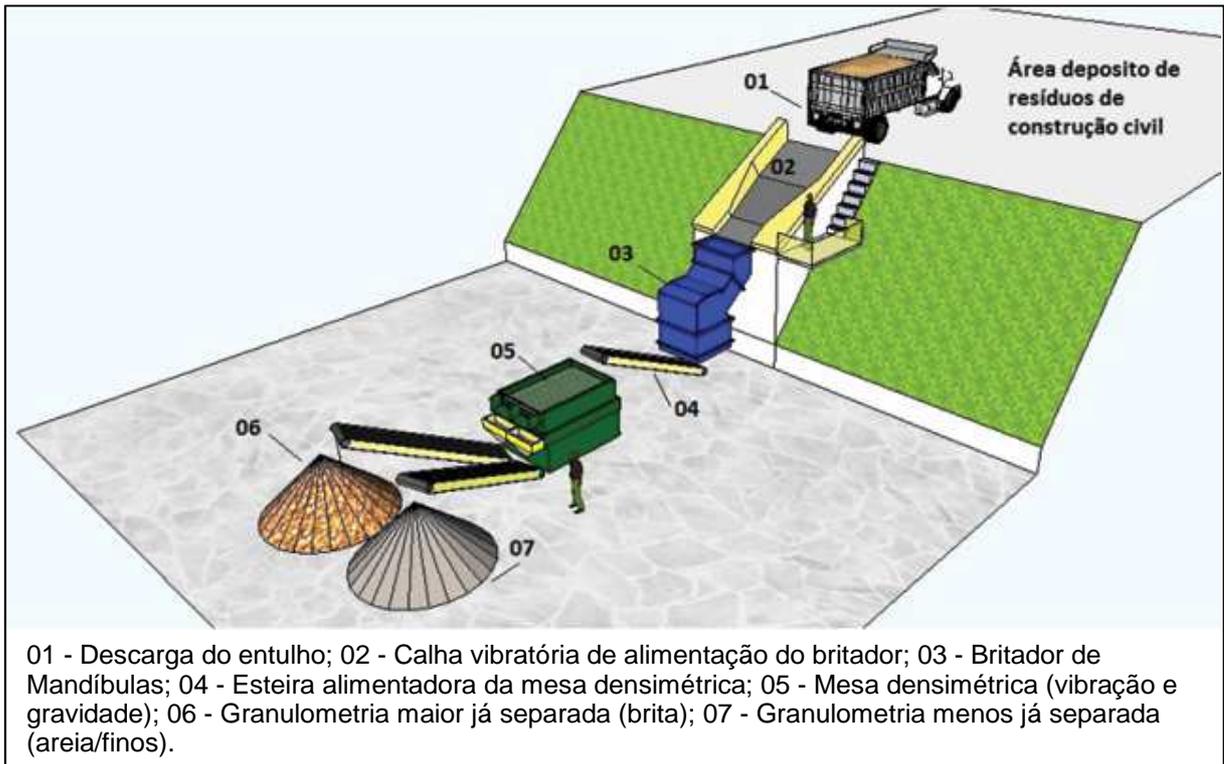


Figura 12 – Usina de processamento de resíduos da construção civil.

Nesse modelo da figura 9, o material oriundo da construção civil é despejado diretamente na calha vibratória ou depositado no pátio de espera. A partir daí, o entulho segue por calha vibratória para o processo de trituração, onde passa pelo britador de mandíbulas. O material britado segue para a mesa densimétrica que, por meio de vibração, faz a separação granulométrica. Uma vez segregados, tanto a brita como a areia, seguem para o pátio de depósito, onde é encaminhado para a produção de agregados de cimento, conforme o croqui a seguir:

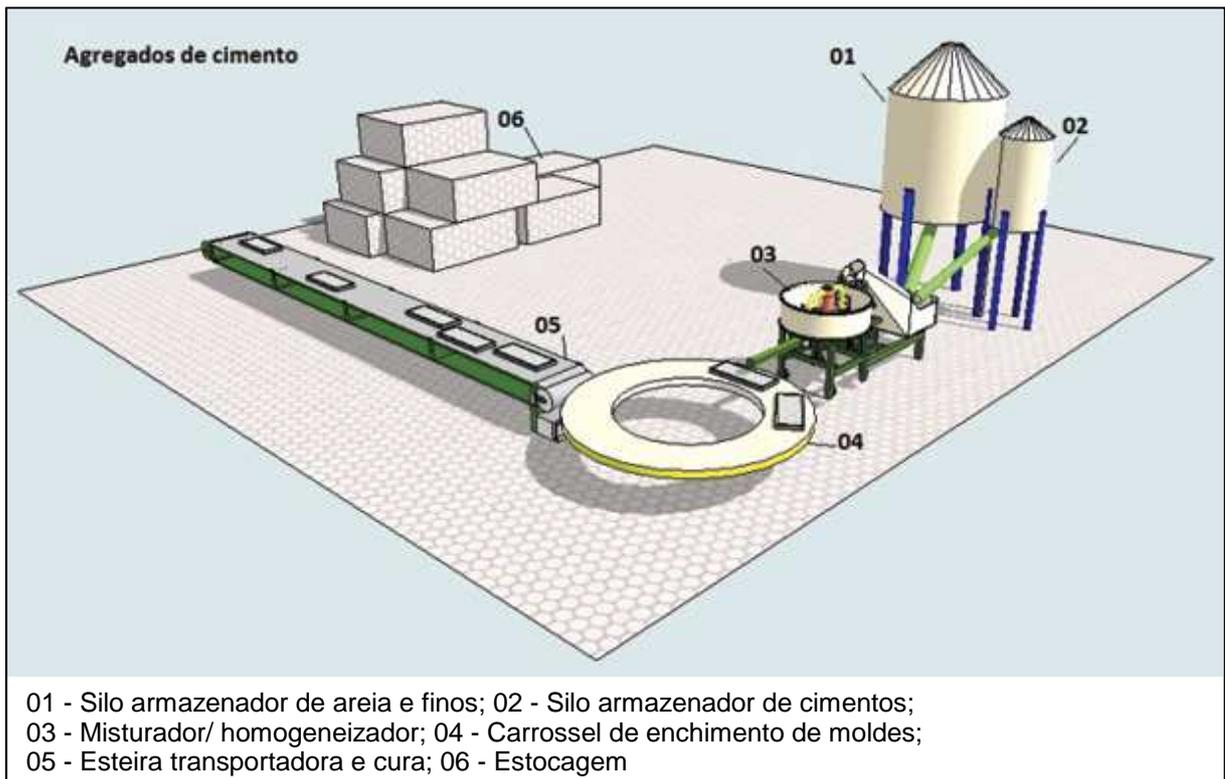


Figura 13 – Usina de produção de agregados de cimento.

Os dois silos alimentam a linha de produção com areia/brita e cimento, que são transportados para homogeneização mecanizada da massa, onde é acrescentada água que pode ser proveniente dos efluentes líquidos da pirólise. Em seguida, os moldes de poliéster são preenchidos com a massa, que ficam em processo de cura e secagem no pátio de armazenamento.

5.3 Gerenciamento de Resíduos Sólidos Especiais: Pilhas e Baterias, Lâmpadas Fluorescentes, e Pneus.

No caso dos pneus, atendendo a chamada do CONAMA, o Projeto Natureza Limpa contempla o parceiro público com um Ponto de Coleta coberto absolutamente conforme as exigências da Resolução 416, resolvendo assim uma pendência ambiental a pesar dramaticamente sobre as prefeituras.

Sem qualquer investimento suplementar, a parceria proposta disponibiliza espaço para a recepção de pneus inservíveis e posterior encaminhamento a empresas destinadoras devidamente credenciadas, inserindo – livre de ônus para o contribuinte e com perspectiva de lucro para o empreendedor – o município e o empreendedor na iniciativa de responsabilidade empresarial RECICLANIP, conduzida pelos fabricantes e distribuidores do setor.

Para as pilhas, baterias, lâmpadas fluorescentes e lixo eletroeletrônico, o Projeto Natureza Limpa também contempla as legislações específicas. Respondendo às preocupações do legislador e da sociedade em geral, o sistema integra as políticas públicas de Logística Reversa por separação e retorno ao ciclo produtivo desse tipo de material que é muito difícil de ser tratado.

5.4 Investimentos do Projeto Cidade Limpa

A empresa TJMC, a única no país que desenvolve a tecnologia amostrada nos croquis para carbonizar os rejeitos, transformá-los em carvão para aproveitamento energético, prevê o investimento em cada consórcio intermunicipal de até **R\$ 20.000.000,00 (Vinte Milhões de Reais)**. Para tanto, o Projeto necessita de 120 toneladas de resíduos por dia para processar em sua unidade de carbonização por pirólise. Em sua atividade plena, gera 80 empregos diretos e mais 300 indiretos no arranjo produtivo local que sustentará, tornando-se ainda um polo regional aglutinador de serviços em torno da cadeia produtiva dos resíduos sólidos.

As únicas contrapartidas exigidas pela empresa é a doação de um terreno com terraplanagem em área de zoneamento industrial e o custo a ser pago pelo município de **R\$ 100,00** a tonelada de resíduo a ser coletado. A tabela seguinte mostra os custos da coleta de resíduos no município:

| CUSTOS COM A COLETA DE RESÍDUOS SÓLIDOS | |
|---|----------------|
| VALOR POR TON. | R\$ 100,00 |
| CUSTO MENSAL DE 5 TON/DIA | R\$ 11.000,00 |
| CUSTO ANUAL | R\$ 132.000,00 |
| CUSTO MENSAL POR HABITANTE | R\$ 1,39 |
| CUSTO ANUAL POR HABITANTE | R\$ 16,71 |
| CUSTO MENSAL POR DOMICÍLIO | R\$ 4,13 |
| CUSTO ANUAL POR DOMICÍLIO | R\$ 49,61 |

Tabela 8 – Custos da coleta resíduos sólidos

Deve-se destacar que, com essas despesas, o município não terá mais gastos com a compra de novas áreas para os aterros sanitários, que serão eliminados. Esses dados são relevantes para calcular a taxa de limpeza urbana, onde deve ser considerado ainda as características socioeconômicas das famílias e dos domicílios para a cobrança de um preço mais justo. E também é preciso considerar que o município que fizer parte de um consórcio desse porte será referência no que diz respeito à destinação adequada de rejeitos e aproveitamento energético, onde irá adquirir certificações das agências de

fiscalização que por sua vez facilitarão o acesso às verbas públicas. Ou seja, muitos são os benefícios oriundos dessa PPP.

6 A COOPERATIVA DE COLETA SELETIVA

No ano de 2005 o Ministério das Cidades, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental publica: *Lixo e Cidadania: guia de ações e programas para a gestão de resíduos sólidos*. Brochura elaborada tendo com preocupação e ponto de inflexão a questão supracitada, tecendo sistematicamente um arcabouço de reflexões, mas, sobretudo, apontado para possibilidades de trato/gestão dos resíduos que produzimos.

Este Guia concorre para a consecução destes objetivos, na medida em que se constitui em importante instrumento de apoio aos municípios para que implementem e melhorem a gestão sustentável dos resíduos sólidos. Por meio dele a Secretaria oferece ao poder público local e a sociedade informações sobre ações apoiadas pelo Governo Federal para a prática da gestão dos serviços de manejo dos resíduos sólidos. Oferece também informações sobre a atuação de organizações não governamentais que atuam em áreas direta e indiretamente envolvidas com resíduos sólidos e que podem contribuir com os municípios no mesmo (BRASIL, 2005, p. 3).

Apesar da sua grande extensão, podemos destacar um aspecto principal carregado em suas tintas, a publicação aponta para as ações que podem ser desenvolvidas para a melhor gestão dos resíduos. Para tanto o Comitê Interministerial de Inclusão Social de Catadores de Lixo foi criado pelo presidente Luís Inácio Lula da Silva em setembro de 2003 com a finalidade de:

Implementar o Projeto Interministerial Lixo e Cidadania: Combate a Fome associado à Inclusão de Catadores e Erradicação de Lixões, visando garantir condições dignas de vida e trabalho a população catadora de lixo e apoiar a gestão e destinação adequada de resíduos sólidos nos municípios;

Articular as políticas setoriais e acompanhar a implementação dos programas voltados a população catadora de lixo;

Definir mecanismos de monitoramento e avaliação da implantação das ações articuladas que deverão atuar de forma integrada nas localidades.

A inclusão social dos catadores envolve um conjunto de ações integradas, de caráter emergencial, voltadas para a garantia de direitos básicos de cidadania, por meio de acesso a programas do Governo

Federal, podendo ser complementado pelos Governos Estaduais e Municipais. Envolve: ressocialização de crianças e adolescentes assegurando inclusão educacional e atividades socioeducativas complementares; segurança alimentar da família; alfabetização de jovens e adultos por meio de cursos especiais; atenção primária à saúde das famílias de catadores. (BRASIL, 2005, p.10)

Os catadores de lixo são, portanto, os grandes colaboradores, os sujeitos por excelência fundamentais para a realização de grande parte das ações sugeridas pelo *“guia”*. Evidentemente, que “catadores de lixo” não são fenômenos recentes, as suas origens estão intimamente ligadas com o processo de desenvolvimento industrial brasileiro, que por sua vez produziu um contingente de indivíduos que não foram absorvidos pelo sistema produtivo. Porém, a reflexão que se coloca é que após a emergência das reflexões sobre a questão ambiental e conseqüentemente o que fazemos com o nosso lixo, as pessoas que desenvolvem essa atividade são sujeitos centrais nas políticas ambientais dos mais diversos enfoques.

Assim podemos destacar dois aspectos principais que orientam a organização do *“guia”*, relacionados aos “catadores de lixo” que julgamos de suma importância e que são lastro para os fins desse Estatuto, quais sejam, a *“inclusão socioeconômica”* e a *“erradicação de lixões e implementações de plano de gestão de resíduos sólidos”*.

Uma cooperativa é uma entidade jurídica de interesse público que pode comercializar o material reciclável oriundo da coleta seletiva que é encaminhado para a indústria e assim contribui para a logística reversa e o arranjo produtivo local. A principal contribuição dessa organização da sociedade civil são as ações de empreendedorismo e geração de renda.

A Prefeitura de Arealva/SP possui alguns funcionários, ainda não cooperados, que fazem a triagem do material reciclável de forma improvisada, mas que representa um importante avanço nas metas de redução dos resíduos encaminhados ao aterro sanitário, conforme as imagens a seguir:



Figura 14 – Galpão de triagem com esteira.



Figura 15 – Material prensado estocado.



Figura 16 – Material prensado estocado.



Figura 17 – Vista dos galpões de armazenagem.

Percebe-se a dificuldade que o município encontra para segregar seus resíduos e mesmo assim vem aumentando sua coleta de recicláveis. Para que o sistema torne-se eficiente, o mesmo deverá ser integrado à usina de carbonização por pirólise e toda estrutura necessária precisará ser construída. Desse modelo improvisado, necessita-se atingir a infraestrutura do croqui seguinte:

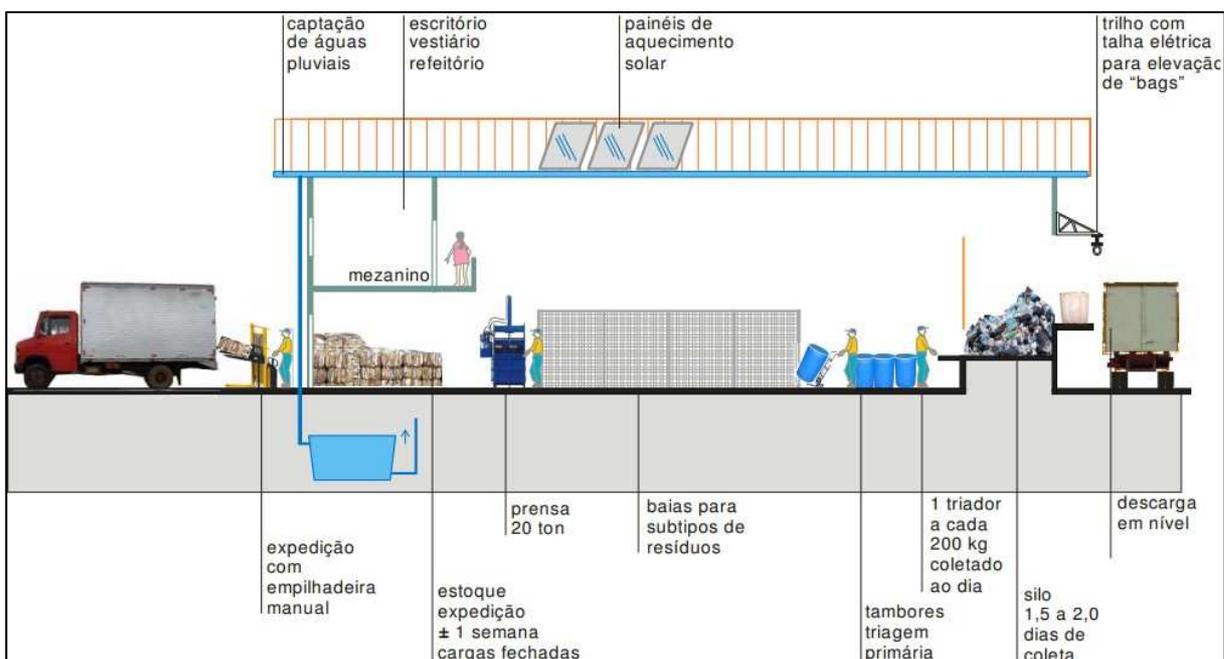


Figura 18 – Modelo de galpão de triagem em terreno plano.

O custo para a construção deste galpão com os equipamentos necessários para processar os recicláveis para a sua comercialização está estimado em cerca de **R\$ 340.000,00**, que pode ser requisitado junto ao Governo Federal, pelas verbas específicas que serão destinadas à Política Nacional de Resíduos Sólidos até o ano de 2014, ou pelo Governo Paulista por meio do Fundo Estadual de Prevenção e Controle Ambiental (FECOP), que possui datas para envio de projetos e solicitação de recursos. Outra fonte de recursos é a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), que pode ser acionada para compra de equipamentos como caminhões de coleta e compactação de resíduos.

7 CONCLUSÃO

O município de Arealva/SP, pela sua desenvoltura ambiental, econômica e social, com perfil de prestador de serviços e população em crescimento, necessita gerenciar seus resíduos sólidos de forma integrada e eficiente, o que implica em aperfeiçoar a estrutura atual da coleta seletiva e erradicar a utilização do aterro sanitário.

É igualmente necessário formalizar a cooperativa de recicláveis, que já ocorre em fase experimental, mas que precisa de investimentos infraestruturais. Para que esses recursos sejam captados é de suma importância à formulação de uma solução consorciada que procure oficializar uma associação intermunicipal para requisitar verbas da União e do Estado, bem como realizar uma Parceria Público-Privada (PPP) para a construção da Usina de Reaproveitamento dos rejeitos produzidos, como empreendimento Natureza Limpa.

Aspecto também relevante e derivado da importância que a questão ambiental vem assumindo nos últimos tempos é o desenvolvimento de tecnologias destinadas a elaborar mecanismos, instrumentos e técnicas em escala industrial para mitigar os danos causados ao meio ambiente. Isso faz com que as soluções tecnológicas sejam as mais ideias na maioria dos casos de crise socioambiental.

Ao tornar a coleta seletiva mais eficiente e possibilitar que a destinação dos rejeitos ocorra de forma adequada, recursos naturais serão preservados, insumos outrora desperdiçados serão utilizados de modo otimizado, o tesouro municipal ficará dispensado de angariar recursos para novas áreas do aterro, as cidades participantes do consórcio se tornarão referência nacional nas questões socioambientais e tornarão polo regional de serviços de aproveitamento de resíduos sólidos.

Assim, serão gerados renda, emprego e inclusão social, com o empreendedorismo em torno da cooperativa, que ativará ainda um sistema de logística reversa e produzirá o aproveitamento energético em um Estado tão necessitado como o de São Paulo, que possui o maior parque industrial da América Latina.

A partir de agora, o poder público municipal (Executivo e Legislativo) precisam reunir seus Diretores e Vereadores para discutir e aprovar esse PGIRS, em sessão ordinária da Câmara Municipal, para se empenhar na promulgação da Lei de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, necessária para instituir os princípios, diretrizes, metas, normas e conceitos técnicos da Política Municipal de Resíduos Sólidos (PMRS), avanço importante para que o município fique nos conformes com a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e a Política Estadual de Resíduos Sólidos (PERS).

É importante ainda que os gestores municipais revejam o cálculo da taxa de limpeza urbana com base nos dados apresentados nesse plano, que se refere às despesas com a coleta e destinação final dos rejeitos no Projeto Natureza Limpa e para a Cooperativa de Reciclagem.

Ao mesmo tempo, a Diretoria de Agricultura e Meio Ambiente deve enviar esse PGIRS para o Programa Município Verde-Azul com a finalidade de pontuar na diretiva resíduos sólidos; e alimentar também os dados do Inventário Estadual de Resíduos Sólidos da CETESB.

O PGIRS também deve ser utilizado em campanhas de mobilização e conscientização comunitária para que os munícipes separem de forma adequada os resíduos e assim participem ativamente da redução, reutilização e reciclagem. Igualmente, esse estudo deve ser aplicado nas redes de ensino da cidade, como suplemento aos materiais didático-pedagógicos de educação ambiental e sanitária dos alunos, tarefa indispensável para transmitir para as futuras gerações a necessidade da mudança de hábitos e adoção de posturas sustentáveis dos resíduos.

Importante lembrar também que, conforme a legislação de resíduos sólidos abordada, esse estudo deve ser atualizado conforme a periodicidade do Plano Plurianual de Governo, para que o município tenha sempre à mão os dados mais recentes e que assim possa cumprir todas as obrigações legais de alimentar os bancos estatísticos serão formados até o ano de 2014.

Dessa forma, o município de Arealva/SP, que já apresenta bons índices de qualidade ambiental, econômica e social, continuará sua evolução demográfica de forma sustentável e garantindo à população residente altos índices de qualidade de vida, já que gestionar os resíduos com solução integrada e consorciada, impactará diretamente no desempenho industrial dessa microrregião que poderá fazer parte de uma estrutura moderna e de primeiro mundo para dar conta da destinação mais adequada aos resíduos sólidos.

8 REFERÊNCIAS

ARRUDA, P. T. M. **Responsabilidade Decorrente da Poluição por Resíduos Sólidos - De acordo com a Lei 12.305/2010** - 2ª edição - Revista, atualizada e ampliada. 2005.

CETESB Publicações: **Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares**. Disponível: <http://www.cetesb.sp.gov.br/solo/publicacoes-e-relatorios/1-publicacoes/-relatorios>
Acesso: 13/08/2012, 17:46:13.

IBAM. **Manual de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos**. Desenvolvido para a Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República. Disponível: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf> Acesso: 25/09/2012, 18:22:41.

LESSA, S. **Trabalho e Ser Social**. Ed. Boitempo, SP. 2002.

LOPES, A. L. B. **Lixo? Como destinar os resíduos sólidos urbanos**. EDITORA UNESP, SP. 2002.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Lixo e Cidadania**. Disponível: www.mcidades.gov.br. Acesso: 28/09/2012, 14:41:19.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **Sugestões para o projeto dos galpões e a organização da coleta seletiva**. Disponível: www.mcidades.gov.br. Acesso: 24/09/2012, 08:02:33.

OLIVEIRA, S. **Gestão dos resíduos sólidos urbanos na microrregião homogênea serra de Botucatu: caracterização física dos resíduos sólidos domésticos na cidade de Botucatu/SP**. Dissertação de Mestrado. UNESP, 1997.

9 EQUIPE TÉCNICA

Robson Eduardo Montoz
Engenheiro Ambiental

CREA/SP 5062894680

Gustavo Mitsuaki Namba
Engenheiro Ambiental

CREA/SP 5062499733

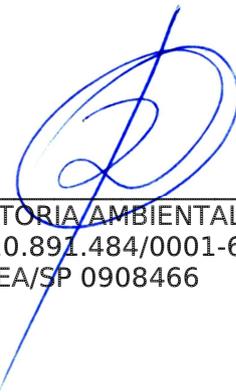
Lucas Batista de Souza
Sociólogo

DRT/SP - 1921

Cauê Gomes Flor
Estagiário

João Lucas Silva Bazzo
Estagiário

Marília (SP), 25 de setembro de 2012.



M & N CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA - ME
CNPJ 10.891.484/0001-60
CREA/SP 0908466

NOTAS

- ⁱ Relatório da Comissão Gro Brundtland *Nosso Futuro Comum*. Disponível: <http://www.un-documents.net/wced-ocf.htm> Acesso: 26/07/2012, 14:35:08.
- ⁱⁱ Objetivos do Milênio. Disponível: <http://www.objetivosdomilenio.org.br/> Acesso: 26/07/2012, 14:43:59.
- ⁱⁱⁱ Lei 12.305/2010. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm Acesso: 26/07/2012, 14:45:44.
- ^{iv} Política Nacional de Resíduos Sólidos: Versão Preliminar para Consulta Pública. Disponível: http://www.cnrh.gov.br/pnrs/documentos/consulta/versao_Preliminar_PNRS_WM.pdf Acesso: 07/08/2012 17:53:47.
- ^v Lei 12.305/2010. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm Acesso: 24/07/2012, 17:09.
- ^{vi} Disponível: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=120> Acesso: 09/08/2012, 13:09:57.
- ^{vii} Disponível: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=130> Acesso: 09/08/2012, 13:52:38.
- ^{viii} Disponível: <http://www.cnen.gov.br/seguranca/normas/pdf/Nrm301.pdf> Acesso: 09/08/2012, 14:08:35.
- ^{ix} Conferências Nacionais do Meio Ambiente. Disponível: <http://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/conferencia-nacional-do-meio-ambiente> Acesso: 09/08/2012, 16:13:48.
- ^x Disponível: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=335> Acesso: 09/08/2012, 14:49:14.
- ^{xi} Projeto de Lei 1991 de 2007. Disponível: <http://www.camara.gov.br/sileg/integras/501911.pdf> Acesso: 09/08/2012, 15:43:48.
- ^{xii} Lei do Saneamento Básico. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm Acesso: 10/08/2012, 11:24:20.
- ^{xiii} Resolução CONAMA 404/5008. Disponível: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=592> Acesso: 09/08/2012, 16:29:05.
- ^{xiv} Decreto 7.404/1010, que regulamenta a Lei 12.305/2010. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/Decreto/D7404.htm Acesso: 10/08/2012, 12:11:38.
- ^{xv} Lei 9.509/1997. Política Estadual de Meio Ambiente. Disponível: http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/leis/1997_Lei_Est_9509.pdf Acesso: 14/08/2012, 06:14:30.
- ^{xvi} Lei da Política de Resíduos Sólidos do Estado de São Paulo. Disponível: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/cpla/files/2011/05/PERS.pdf> Acesso: 10/08/2012, 16:30:31.
- ^{xvii} Decreto 54.645/2009. Regulamenta a Lei 12.300/2006, da Política Estadual de Resíduos Sólidos. Disponível: http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/decretos/2009_Dec_54645.pdf Acesso: 13/08/2012, 14:02:09.
- ^{xviii} Lei de Criação do FECOP. Disponível: http://www.apetres.org.br/legislacao_news/LEGISLA%C3%87%C3%83O%20ESTADUAL/LEIS%20ESTADUAIS/2.002/LEI%20ESTADUAL%20N.%2011.160%20DE%202002.pdf Acesso: 13/08/2012, 15:54:32.
- ^{xix} Lei 9.509/1997. Política Estadual de Meio Ambiente. Disponível: http://www.ambiente.sp.gov.br/legislacao/estadual/leis/1997_Lei_Est_9509.pdf Acesso: 14/08/2012, 06:14:30.
- ^{xx} Lei do Controle da Poluição do Meio Ambiente. Disponível: http://www.cetesb.sp.gov.br/Institucional/documentos/lei_997_1976.pdf Acesso: 14/08/2012, 06:20:58.

xxi Regulamenta a Lei de Controle da Poluição do Meio Ambiente: Disponível:

<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1976/decreto%20n.8.468,%20de%2008.09.1976.htm>

Acesso: 14/08/2012, 06:29:48.

xxii Lei 7.750/1992. Política Estadual de Saneamento. Disponível: <http://www.comitepcj.sp.gov.br/download/Lei-7750-92.pdf> Acesso: 14/08/2012, 13:11:22.

xxiii Plano Estadual de Recursos Hídricos. Disponível:

http://www.ambiente.sp.gov.br/wp/pactodasaguas/files/2011/12/Plano_Estadual_06.pdf Acesso: 14/08/2012, 16:14:07.

xxiv Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Disponível: <http://www.resol.com.br/cartilha4/manual.pdf> Acesso: 19/09/2012, 17:53:54.

xxv Projeto Natureza Limpa. Disponível: <http://www.naturezalimpa.com/default.asp> Acesso: 24/09/2012, 22:18:44.