



PLANO DIRETOR DE SANEAMENTO BASICO DO MUNICIPIO DE BENTO DE ABREU

FEHIDRO 2013-BT-489

Relatório III

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
1 INTRODUÇÃO	2
2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO, DE SAÚDE, CULTURAL E AMBIENTAL.....	4
2.1 Dados gerais territoriais.....	4
2.1.1 Histórico de desenvolvimento	6
2.2 Dados físicos.....	6
2.2.1 Caracterização física	7
2.2.2 Característica geológica do Município de Bento de Abreu.....	14
2.2.3 Características da vegetação típica da região de Bento de Abreu.....	15
2.2.4 Infraestrutura urbana	18
2.2.5 Dados relacionados aos serviços públicos	18
2.2.6 Disponibilidade hídrica	19
2.3 Dados socioeconômicos.....	19
2.3.1 Densidade demográfica e projeção populacional.....	19
2.3.2 Taxa geométrica de crescimento anual da população	21
2.3.3 Grau de urbanização	22
2.3.4 Renda per capita	23
2.3.5 Apontamento das principais fontes de renda do Município de Bento de Abreu	24
2.3.5.1 Economia	24
2.3.5.2 Agropecuária	25
2.3.5.3 Indústria.....	27
2.3.5.4 Comércio e serviços	29
2.3.6 Descrição dos indicadores de renda, pobreza e desigualdade	30
2.3.7 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	32
2.3.8 Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)	33
2.3.9 Dados relacionados à ação social	34
2.3.10 Dados de domicílios particulares	35
2.3.11 Caracterização da ocupação	35

2.3.12 Consumo de energia elétrica.....	36
2.4 Indicadores de saúde	37
2.4.1 Taxa de mortalidade infantil.....	37
2.4.2 Taxa de natalidade	38
2.4.3 Taxa de fecundidade geral	39
2.5 Dados relacionados ao esporte e cultura.....	39
2.5.1 Dados relacionados à educação.....	42
2.6 Dados relacionados ao meio ambiente.....	47
2.7 Descrição de práticas de saúde e saneamento	49
 3 DIAGNÓSTICOS SETORIAIS DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, DRENAGEM E RESÍDUOS SÓLIDOS	 54
3.1 Introdução	54
3.2 Diagnóstico operacional do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)	54
3.2.1 Descrição das unidades básicas que compõem o sistema de abastecimento de água da cidade de Bento de Abreu	54
3.2.1.1 Reservatórios	57
3.2.1.2 Hidrômetros.....	58
3.2.1.3 Consumos de água por setor: humano, animal, industrial, turismo, irrigação	60
3.2.1.4 Adutoras e tubulações.....	63
3.2.2 Déficits atuais, perdas, ineficiência de hidrometração e seus impactos	63
3.2.3 Esquema representativo do serviço de abastecimento de água da cidade de Bento de Abreu	64
3.2.4 Padrão de qualidade da água de abastecimento.....	66
3.2.5 Levantamento do potencial hidrográfico do Município	66
3.2.6 Avaliação de projetos existentes e previsão de investimentos.....	68
3.2.7 Organograma	69
3.2.8 Diagnóstico econômico final	69
3.3 Diagnóstico operacional do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....	72
3.3.1 Descrição das Unidades Básicas que compõem o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES).....	72
3.3.2 Esquema representativo do Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Bento de Abreu	75
3.3.3 Padrão de qualidade do efluente	77

3.3.4 Áreas do Município sob risco de contaminação por esgoto	78
3.3.5 Existência de projetos de expansão e melhoria dos serviços	79
3.3.6 Diagnóstico da existência de ligações de água pluviais ao sistema de esgotamento sanitário	80
3.3.7 Diagnóstico econômico final	80
3.4 Diagnóstico operacional de drenagem urbana.....	82
3.4.1 Sistema de microdrenagem.....	82
3.4.2 Sistema de macrodrenagem.....	84
3.4.3 Causa dos problemas mais frequentes.....	86
3.4.4 Estudo Hidráulicos e Hidrológicos segundo o Plano Diretor de Drenagem do Município de Bento de Abreu.....	86
3.4.4.1 Metodologia.....	88
3.4.4.1.1 Estudo de tempos de concentração das microbacias urbanas	88
3.4.4.1.2 Estudo de intensidade de chuva das microbacias urbanas.....	89
3.4.4.1.3 Estudo de coeficiente de escoamento das microbacias urbanas	89
3.4.4.1.4 Estudos das vazões das microbacias urbanas	89
3.4.5 Resultados e discussões	90
3.4.6 Áreas problemáticas devido à ausência ou insuficiência do sistema de drenagem.....	99
3.5 Diagnóstico operacional de resíduos sólidos	106
3.5.1 Diagnóstico de resíduos sólidos domiciliares e comerciais	107
3.5.1.1 Geração.....	107
3.5.1.2 Forma de acondicionamento	110
3.5.1.3 Informações sobre a coleta convencional urbana e rural	111
3.5.2 Tratamento, destinação e disposição final	114
3.5.3 Dados sobre a coleta seletiva e triagem dos resíduos	120
3.5.4 Catadores de materiais recicláveis	120
3.5.5 Diagnóstico de resíduos sólidos e limpeza urbana	122
3.5.5.1 Coleta de objetos volumosos, sucatas ferrosas, móveis, entre outros	127
3.5.6 Diagnóstico dos resíduos de construção civil (RCC)	130
3.5.7 Diagnóstico de resíduos cemiteriais	132
3.5.8 Diagnóstico de resíduos de serviço de saúde (RSS)	135
3.5.9 Diagnóstico de resíduos industriais	143
3.5.10 Diagnóstico de resíduos das atividades agrossilvopastoris	146
3.5.11 Diagnóstico de resíduos sólidos pneumáticos	147

3.5.12 Diagnóstico de resíduos dos serviços de transporte	148
3.5.13 Diagnóstico de resíduos sólidos perigosos/eletrônicos	149
3.5.14 Diagnóstico de resíduos de serviço de saneamento	151
3.5.15 Diagnóstico de resíduos provenientes de animais mortos	151
3.5.16 Diagnóstico do óleo de cozinha utilizado	151
3.5.17 Áreas do Município sob risco de contaminação por resíduos sólidos	154
3.5.18 Educação ambiental	156
3.5.19 Novos projetos ligados à limpeza pública	156
3.5.20 Legislação Municipal	156
3.5.21 Organograma	157
3.5.22 Análise financeira da gestão dos resíduos sólidos.....	157
3.5.23 Síntese do diagnóstico operacional de resíduos sólidos	158
 4 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZOS	161
4.1 Hierarquização das ações e definição dos prazos de execução das intervenção.....	161
4.2 Projeção populacional	161
4.2.1 Método de previsão populacional	162
4.3 Estudo de demandas.....	164
4.3.1 Demandas de água para abastecimento público	164
4.3.1.1 Cálculo da demanda anual, mensal e diária no período de vigência do Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Bento de Abreu	165
4.3.1.2 Definição dos objetivos e períodos de curto, médio e longo prazo	169
4.3.2 Demandas de esgotamento sanitário	172
4.3.2.1 Vazões de esgotamento sanitário.....	172
4.3.2.2 Definição dos objetivos e períodos de curto, médio e longo prazo	174
4.3.3. Demanda de drenagem urbana.....	176
4.3.3.1 Definição dos objetivos e períodos de curto, médio e longo prazo	176
4.3.4 Demanda de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	180
4.3.4.1 Definição dos objetivos e períodos de curto, médio e longo prazo	183
 5 PROPOSTA DE INTERVENÇÕES COM BASE NA ANÁLISE DE DIFERENTES CENÁRIOS ALTERNATIVOS, E ESTABELECIMENTOS DE PRIORIDADES	194
5.1 Intervenções no abastecimento de água	194

5.1.1 Modernização dos hidrômetros existentes, substituindo por novos aqueles instalados com mais de 10 anos	194
5.1.2 Reprogramação do horário de bombeamento do P1 para incremento gradativo de produção (aumento médio anual)	195
5.1.3 Construção de 2 reservatórios elevados de concreto armado com capacidades de 150m ³ e 200m ³	196
5.1.4 Modernização de aproximadamente 276 metros de redes distribuidoras substituindo as tubulações de cimento amianto por PVC	197
5.1.5 Estudos para manutenção preventiva e corretiva das redes de abastecimento	197
5.1.6 Aumento da rede de distribuição de água potável e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional	199
5.2 Intervenções na coleta, afastamento e tratamento de esgoto	201
5.2.1 Limpeza da ETE e remoção do lodo de fundo da lagoa	201
5.2.2 Manutenção preventiva e corretiva das redes coletoras, emissários e da ETE	202
5.2.3 Aumento da rede de captação e afastamento de esgoto e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional	203
5.3 Intervenções na Drenagem Urbana	206
5.3.1 Sistemas de drenagem do Conjunto Habitacional Dr. Alkindar M. Junqueira e adjacências	206
5.3.2 Sistemas de drenagem das ruas do centro: Rua do Vereador, Rua Miguel Vieira e adjacências	206
5.3.3 Sistemas de drenagem na Rua Hugo Scatena e adjacências	207
5.3.4 Sistemas de drenagem na Rua Cel. João Pedro de Carvalho Jr. e adjacências	207
5.3.5 Sistemas de drenagem na Avenida Luiz Marega e adjacências	207
5.3.6 Sistemas de drenagem no Conjunto Habitacional Nosso Teto e adjacências	208
5.3.7 Aumento da rede de sistemas de galerias de águas pluviais para acompanhamento do crescimento da mancha urbana	208
5.4 Intervenções na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	210
5.4.1 Delimitação/identificação de áreas no aterro em valas em operação, apropriada para a disposição dos resíduos de podas e galhadas, restos de animais e resíduos volumosos	210

5.4.2 Implantação do serviço de coleta de resíduos domiciliares orgânicos na zona rural, visando o atendimento de 100% dos munícipes desta área, através de roteiros de coleta na área norte e sul distantes até 3 km da malha urbana e instalação de três unidades de caçambas coletivas	211
5.4.3 Desenvolvimento de ação destinada a orientar os munícipes na disposição adequada em lixeiras suspensas dos resíduos domiciliares em frente suas residências, separando-se em sacolas para orgânicos e recicláveis, assim como a disposição correta das podas de arvores em tambores	212
5.4.4 Continuidade do programa de educação ambiental no tocante a divulgação do sistema de coleta de resíduos eletrônicos, óleo de cozinha, resíduos da construção civil (RCC), resíduos de podas e galhos, volumosos e resíduos pneumáticos	212
5.4.5 Implementação de sistema de gestão quantitativa dos resíduos de construção civil (RCC); pneumáticos; volumosos e resíduos do dia D	213
5.4.6 Implementação do sistema de coleta de resíduos recicláveis na área urbana e rural do município e instalação de central de triagem/reciclagem com compra de equipamentos	213
5.4.7 Solicitar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRSI) de todas as indústrias/usinas instaladas no município de Bento de Abreu	214
5.4.8 Instruir a empresa Bento de Abreu Auto Posto Ltda. para que realize a gestão do volume de óleo queimado a ser reprocessado, assim como controle do registro de coleta emitido pela empresa coletora.....	214
5.4.9 Aquisição de um novo caminhão coletor compactador	215
5.4.10 Orientação aos coletores de lixo domiciliar comum para que não colem as sacolas de resíduos recicláveis	215
5.4.11 Recuperação da área do aterro desativado. Também se faz necessária a melhoria do ambiente no entorno, com o intuito de devolver suas características, a estabilidade e o equilíbrio dos processos atuantes naquele espaço	215
5.4.12 Implantação de um sistema de compostagem de resíduos sólidos orgânicos.....	216
5.4.13 Aquisição/instalação de portão e construção de guarita para controlar o acesso do caminhão coletor e munícipes no aterro municipal	216

5.4.14 Fornecimento de alguns equipamentos de proteção individual como protetor solar, capa de chuva, uniformes e botinas para os funcionários da limpeza urbana.....	217
5.4.15 Aquisição de um triturador para galhos e arbustos provenientes das podas das árvores do Município	217
5.4.16 Instruir os funcionários da Farmácia São Bento para que solicitem junto a Vigilância Sanitária a coleta dos resíduos de serviço de saúde (RSS) a serem entregues na UBS III – Dr. José Rosseto; funcionários da Vigilância Sanitária para que utilizem equipamentos de proteção individual para a coleta dos resíduos nas farmácias e controle dos resíduos pela Agroveterinária Dudu	217
5.4.17 Divulgar junto a população e borracharia quanto ao local adequado no almoxarifado central para a armazenamento temporário dos pneus.....	218
5.4.18 Manter a pá carregadeira no aterro em valas, pelo tempo mínimo necessário após o descarregamento dos resíduos coletados, efetuando assim a sua compactação	218
5.4.19 Instruir os catadores autônomos para que utilizem equipamentos de proteção individual como: botinas, luvas, protetor solar, capa de chuva, chapéu	218
5.4.20 Instruir os munícipes de Bento de Abreu que solicitem ao setor responsável a autorização para a poda de arvores, assim como os recolhimentos destes após a realização da atividade	219
5.4.21 Instruir a população para que solicitem ao departamento responsável a coleta de animais mortos para destinação adequada.....	219
5.4.22 Implementar ecoponto para armazenamento de pilhas e lâmpadas fluorescentes assim como contratação de empresa para transporte e destinação adequada	219
5.4.23 Aquisição de área para o armazenamento dos resíduos de construção civil (RCC)	221
5.5 Análise de diferentes cenários alternativos.....	225
5.5.1 Cenário mais provável	225
5.5.2 Cenário otimista	226
5.5.3 Cenário pessimista.....	230

6 PROGRAMAÇÃO FÍSICA, FINANCEIRA E INSTITUCIONAL DA IMPLANTAÇÃO DAS INTERVENÇÕES DEFINIDAS.....	234
6.1 Programação física, financeira e institucional	234
6.1.1 Programação físico-financeira	234
6.1.2 Programação institucional	234
6.1.2.1 Água para abastecimento público.....	235
6.1.2.1.1 Fornecimento e troca de hidrômetros e manutenção no Sistema de Abastecimento de Água	235
6.1.2.1.2 Reprogramação do horário de bombeamento do poço 1 e modernização das redes distribuidoras de água	235
6.1.2.1.3 Construção de 2 reservatórios de concreto armado.....	235
6.1.2.1.4 Manutenção e ampliação sistemática da rede de distribuição de água.....	235
6.1.2.2 Coleta, afastamento e tratamento de esgoto	236
6.1.2.2.1 Limpeza e manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto	236
6.1.2.2.2 Manutenção preventiva e corretiva das redes coletoras, emissários e da ETE	236
6.1.2.2.3 Ampliação sistemática da rede de coleta e afastamento de esgoto	236
6.1.2.3 Sistema de drenagem urbana.....	237
6.1.2.3.1 Construção de galerias em vários logradouros públicos do Município	237
6.1.2.3.2 Ampliação sistemática dos sistemas de drenagem.....	237
6.1.2.4 Coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos	237
6.1.2.4.1 Aquisição de caçambas metálicas coletivas para coleta de resíduos domiciliares orgânicos na zona rural	237
6.1.2.4.2 Instalação de central de triagem/reciclagem com compra de equipamentos.....	237
6.1.2.4.3 Aquisição de um novo caminhão coletor compactador	238
6.1.2.4.4 Recuperação da área do aterro desativado e entorno	238
6.1.2.4.5 Implantação de um sistema de compostagem de resíduos sólidos orgânicos.....	238
6.1.2.4.6 Aquisição de um triturador para galhos e arbustos	239
6.1.2.4.7 Delimitação/identificação de áreas no aterro em valas em operação, apropriada para disposição dos resíduos de podas e galhadas, restos de animais e resíduos volumosos; aquisição/instalação de portão e construção de guarita para controlar o acesso do caminhão coletor e munícipes no aterro	

municipal; aquisição de área para o armazenamento dos resíduos da construção civil (RCC); implementar ecoponto para armazenamento de pilhas e lâmpadas fluorescentes assim como contratação de empresa para transporte e destinação adequada e ações relacionadas a educação ambiental.....	239
6.1.3 Indicativo de fontes de financiamento.....	239
6.1.3.1 Água.....	239
6.1.3.2 Esgoto	241
6.1.3.3 Drenagem.....	242
6.1.3.4 Resíduos Sólidos.....	243
6.1.3.5 Outras fontes.....	244
 7 PROGRAMAÇÃO DE REVISÃO E ATUALIZAÇÃO	245
7.1 Mecanismos de avaliação sistemática.....	247
 8 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	250
8.1 Introdução	250
8.2 Abastecimento público	251
8.3 Esgotamento Sanitário	251
8.4 Drenagem	251
8.5 Resíduos sólidos	252
 9 DISPOSIÇÕES FINAIS	253
 10 CONCLUSÃO.....	254
 11 REFERÊNCIAS.....	256
 12 EQUIPE TÉCNICA	263
 ANEXOS	264

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Cidades vizinhas a Bento de Abreu	5
Figura 2. Distância entre Bento de Abreu e Capital São Paulo	5
Figura 3. Localização do Município de Bento de Abreu na Bacia (UGRHI 19).....	7
Figura 4. Taxa de urbanização da UGRHI 19 e Estado de São Paulo	14
Figura 5. Tipo de vegetação do Município de Bento de Abreu.....	17
Figura 6. Densidade demográfica (2013)	20
Figura 7. Projeção de população residente em Bento de Abreu – 2015/2030	20
Figura 8. Taxa geométrica de crescimento anual da população (em % a.a.).....	21
Figura 9. Grau de urbanização	23
Figura 10. Renda per capita (em reais correntes).....	24
Figura 11. Participação dos setores econômicos na composição do PIB de Bento de Abreu	24
Figura 12. Participação dos empregos formais nos setores no total de empregos formais	27
Figura 13. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM de 2010.....	33
Figura 14. Consumo de energia elétrica.....	37
Figura 15. Taxa de mortalidade infantil do Estado de São Paulo, Região de Governo de Araçatuba e do Município de Bento de Abreu (2012).....	38
Figura 16. Taxa de natalidade do Estado de São Paulo, Região de Governo de Araçatuba e do Município Bento de Abreu (2012)	38
Figura 17. Taxa de fecundidade geral do Estado de São Paulo, Região de Governo de Araçatuba e do Município Bento de Abreu (por mil mulheres entre 15 e 49 anos)	39
Figura 18. Variação de despesas de Bento de Abreu com cultura, desporto e lazer	41
Figura 19. Variação das matrículas escolares de Bento de Abreu.....	44
Figura 20. Nível educacional da população adulta (25 anos ou mais) - 1991 e 2000	45
Figura 21. Análise SWOT referentes ao saneamento de Bento de Abreu	53
Figura 22. Poço 1	55
Figura 23. Reservatório 1 e 2, respectivamente	55
Figura 24. Cloração e fluoretação da água para abastecimento	56
Figura 25. Sistema de Abastecimento de Água de Bento de Abreu	65

Figura 26. Localização do córrego e ribeirão no entorno do Município	68
Figura 27. Organograma institucional do Município de Bento de Abreu	69
Figura 28. Estação de Tratamento de Esgoto em Bento de Abreu	72
Figura 29. Imagem de satélite da ETE de Bento de Abreu	73
Figura 30. Lagoa facultativa	74
Figura 31. Casa de química	75
Figura 32. Sistema de Esgotamento Sanitário de Bento de Abreu	76
Figura 33. Corpo receptor a jusante do lançamento -Córrego Carreiro	79
Figura 34. Sistema de drenagem existente do Município de Bento de Abreu	84
Figura 35. Localização do perímetro urbano sobre a bacia	85
Figura 36. Imagem de satélite da malha urbana de Bento de Abreu e corpos hídricos próximos	85
Figuras 37. Alagamento de casas e destruição asfáltica no Conjunto Habitacional Dr. Alkindar M. Junqueira e adjacências	100
Figura 38. Alagamento de casas e destruição asfáltica na Rua do Vereador, Rua Miguel Vieira e adjacências	101
Figura 39. Alagamento de casas e destruição asfáltica na Rua Hugo Scatena e adjacências	102
Figura 40. Alagamento de casas e destruição asfáltica na Rua Cel. João Pedro de Carvalho Jr. e adjacências	102
Figura 41. Enxurradas e destruição de pavimento na Avenida Luiz Marega e adjacências	103
Figura 42. Enxurradas e destruição de pavimento no Conjunto Habitacional Nosso Teto e adjacências	104
Figura 43. Alagamento na Rua Hugo Scatena, cruzamento com as Ruas Ernesto Scatena e Rua 27 de Março	104
Figura 44. Alagamento no Prolongamento da Rua São Paulo, no Bairro Padre Luís de Oliveira Andrade	105
Figura 45. Gravimetria	109
Figura 46. Gravimetria	110
Figura 47. Forma de acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares	111
Figura 48. Caminhão coletor compactador durante o percurso de coleta	112
Figura 49. Caminhão carroceria aberta	112
Figura 50. Rota logística do caminhão coletor compactador	114
Figura 51. Aterro em valas desativado	115

Figura 52. Área de deposição dos resíduos domiciliares.....	116
Figura 53. Pá carregadeira.....	117
Figura 54. Imagem de satélite do aterro em valas de Bento de Abreu.....	118
Figura 55. Entrada do Aterro de Bento de Abreu.....	119
Figura 56. Não constatado urubus no local	119
Figura 57. Catadores individuais	120
Figura 58. Área de triagem e depósito de reciclados de um dos catadores individuais	120
Figura 59. Atividade de varrição	122
Figura 60. Tambores distribuído pela Prefeitura do Município para coleta de resíduos	123
Figura 61. Resíduos do serviço de poda	123
Figura 62. Divulgação do serviço de coleta de galhadas	124
Figura 63. Caminhão utilizado para coleta de resíduos da varrição e poda.....	125
Figura 64. Área de deposição dos resíduos de varrição, podas, entulhos e volumosos	126
Figura 65. Área de deposição dos resíduos de varrição, podas, entulhos e volumosos	127
Figura 66. Objetos volumosos	128
Figura 67. Coleta de objetos volumosos.....	128
Figura 68. Equipamentos utilizados na coleta dos volumosos	130
Figura 69. Resíduos da Construção Civil.....	131
Figura 70. Local de disposição dos RCC (terreno da Prefeitura)	131
Figura 71. Local de disposição dos RCC (terreno da Prefeitura)	132
Figura 72. Local de disposição dos RCC (área próxima ao aterro em valas).....	132
Figura 73. Cemitério do Município de Bento de Abreu.....	133
Figura 74. Resíduos resultantes da limpeza de túmulos e da área do cemitério.....	134
Figura 75. UBS III Dr. José Rosseto.....	136
Figura 76. Resíduo Sólido de Saúde da UBS III	136
Figura 77. Resíduo Sólido de Saúde da UBS III	137
Figura 78. Local de acondicionamento dos RSS do Município	137
Figura 79. Recibos de coleta dos RSS	138
Figura 80. Recibos de coleta dos RSS	139
Figura 81. Lista dos usuários de insulina que praticam o autocuidado e os resíduos produzidos pelos mesmos	139

Figura 82. Fachada da Farmácia São Luiz	140
Figura 83. Disposição dos resíduos gerados da Farmácia São Luiz.....	141
Figura 84. Clínica odontológica da Dra. Cynthia Guisard Barbosa e a disposição dos resíduos gerados	142
Figura 85. Fachada do Agro Veterinária Dudu e a sala de atendimento do agro veterinária (estava trancada)	142
Figura 86. Bento de Abreu Auto Posto Ltda.	145
Figura 87. Embalagens de óleo automotivo armazenadas do Bento de Abreu Auto Posto Ltda.....	145
Figura 88. Comprovante da coleta das embalagens de óleo automotivo do Bento de Abreu Auto Posto Ltda	146
Figura 89. Óleo automotivo queimado armazenado do Bento de Abreu Auto Posto Ltda.....	146
Figura 90. Resíduos pneumáticos da borracharia existente no Município	148
Figura 91. Almoxarifado Municipal	148
Figura 92. Terminal Rodoviário do Município de Bento de Abreu	149
Figura 93. Cartazes de divulgação da campanha.....	149
Figura 94. Ecopontos	150
Figura 95. Pontos de coleta de óleo de cozinha usado	152
Figura 96. Panfleto de divulgação da ação de coleta do óleo usado	152
Figura 97. Palestras educativas	153
Figura 98. Organograma do setor responsável pelos serviços de coleta/destinação dos resíduos sólidos	157
Figura 99. Projeção da população no horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu para 25 anos.....	164
Figura 100. Progressão do consumo anual de água no horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu para 25 anos	167
Figura 101. Progressão do consumo médio mensal de água no horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu para 25 anos	168
Figura 102. Progressão do consumo médio diário de água no horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu para 25 anos	168
Figura 103. Progressão da vazão média de água necessária no horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu para 25 anos	169

Figura 104. Progressão do volume médio anual de esgoto produzido, em metros cúbicos, no horizonte no Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu para 25 anos	174
Figura 105. Progressão da vazão média de esgoto produzido, em litros por segundo, no horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu para 25 anos	174
Figura 106. Peso anual de resíduos sólidos em toneladas	182
Figura 107. Volume anual de resíduos sólidos em metros cúbicos.....	182
Figura 108. Peso diário de resíduos sólidos em toneladas	182
Figura 109. Volume diário de resíduos sólidos em metros cúbicos	183

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Municípios vizinhos ao Município de Bento de Abreu e suas distâncias	4
Tabela 2. Dados gerais do Município de Bento de Abreu	6
Tabela 3. Tipo de vegetação do Município de Bento de Abreu	18
Tabela 4. Evolução do valor adicionado por setor econômico em Bento de Abreu, entre 2008 e 2011 (em milhões de R\$)	25
Tabela 5. Culturas agrícolas de Bento de Abreu	25
Tabela 6. Pecuária de Bento de Abreu	26
Tabela 7. Números referentes à agropecuária de Bento de Abreu	27
Tabela 8. Dados referentes aos empregos formais e rendimento médio da população de Bento de Abreu	28
Tabela 9. Indicadores de renda, pobreza e desigualdades no Município (Censo Demográfico 2002/2003)	32
Tabela 10. Dimensões do IPRS (2010)	34
Tabela 11. Dados domiciliares do Município de Bento de Abreu (2010)	35
Tabela 12. Dados da ocupação (2010)	36
Tabela 13. Nível educacional da população, por faixa etária (2010)	46
Tabela 14. População que frequentava nível superior e especializações (2010)	47
Tabela 15. Esgotamento sanitário	53
Tabela 16. Produção de Água de Abastecimento do poço tubular profundo - Volume diário médio - do Município de Bento de Abreu	56
Tabela 17. Relação dos reservatórios do Município de Bento de Abreu sob concessão da Sabesp	57
Tabela 18. Índices referentes ao abastecimento de água	60
Tabela 19. Estrutura tarifária	61
Tabela 20. Características das adutoras e redes de distribuição	63
Tabela 21. Parâmetros padrões e resultados obtidos nas análises de água	66
Tabela 22. Potencial hidrográfico aptos para abastecimento do Município de Bento de Abreu	67
Tabela 23. Receita do Serviço de Abastecimento de Água	70
Tabela 24. Despesas do Serviço de Abastecimento de Água	70
Tabela 25. Características das redes coletoras e emissários	76
Tabela 26. Valores dos parâmetros pelo Artigo 11 e 18 do Decreto 8.468/1976, Artigo 15 da CONAMA 357/2005 e Artigo 21 da CONAMA 430/2011	77

Tabela 27. Valores dos parâmetros obtidos nas análises de esgoto	77
Tabela 28. Análise DBO 5d/20°C	78
Tabela 29. Receita do serviço de coleta e tratamento de esgoto.....	80
Tabela 30. Despesas do serviço de coleta e tratamento de esgoto	81
Tabela 31. Cálculos hidrológicos para período de retorno de 10 anos	90
Tabela 32. Gravimetria – % em peso dos resíduos gerados e coletados pela coleta regular no Município de Bento de Abreu entre os dias 25/8/2014 e 29/8/2014	107
Tabela 33. Gravimetria dos resíduos recicláveis – % em peso dos resíduos recicláveis gerados e coletados pela coleta regular no Município de Bento de Abreu entre os dias 25/8/2014 e 29/8/2014	108
Tabela 34. Despesas referentes aos serviços de limpeza pública	157
Tabela 35. Definição dos períodos de intervenção nos serviços de Saneamento Básico	161
Tabela 36. Progressão da População ao longo do horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu.....	163
Tabela 37. Volumes e vazões de água em todo o horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu.....	166
Tabela 38. Progressão do consumo de água e volume/vazão de efluente gerado no horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu	173
Tabela 39. Serviços a serem realizados, previstos no Plano Diretor de Drenagem de Bento de Abreu (dados de 2011).....	179
Tabela 40. Serviços a serem realizados, devido ao crescimento da malha urbana, previstos no novo cálculo do Plano de Saneamento	179
Tabela 41. Progressão do volume de resíduos sólidos gerados no horizonte do Plano Básico de Saneamento do Município de Bento de Abreu	180
Tabela 42. Adutoras e tubulações a serem substituídas no Município de Bento de Abreu e seus respectivos preços.....	197
Tabela 43. Unidades familiares por ano e investimentos em água para abastecimento por ano	200
Tabela 44. Unidades familiares por ano e investimentos em coleta e afastamento de esgoto por ano	204

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Descrição dos sistemas públicos existentes	18
Quadro 2. Descrição da infraestrutura sociocultural da comunidade	40
Quadro 3. Registro de intercorrências relativas à distribuição e tratamento de água.....	57
Quadro 4. Sistema de drenagem existente do Município de Bento de Abreu	82
Quadro 5. Pontos críticos por ausência de equipamento de drenagem abordados no Plano Diretor de Drenagem de Bento de Abreu (dados de 2011)	99
Quadro 6. Equipamentos utilizados na coleta urbana de resíduos domiciliares e comercial.....	112
Quadro 7. Equipamentos utilizados no aterro.....	117
Quadro 8. Especificações dos sólidos gerados pela varrição de ruas e avenidas, limpeza de logradouros públicos e poda	126
Quadro 9. Dados referentes à coleta de objetos volumosos, tais como, sofás, pneus, madeiras, materiais inertes, sucatas ferrosas, dentre outros	129
Quadro 10. Maquinário utilizado na coleta dos volumosos	129
Quadro 11. Discriminação e dados dos resíduos de construção civil	130
Quadro 12. Discriminação e dados dos resíduos cemiteriais	133
Quadro 13. Discriminação e dados dos resíduos de serviço de saúde.....	135
Quadro 14. Discriminação e dados dos resíduos do serviço de saúde das farmácias.....	140
Quadro 15. Discriminação e dados dos resíduos de serviço de saúde das Clínicas Odontológica e Veterinária.....	141
Quadro 16. Discriminação e dados dos resíduos advindos de Usinas de Açúcar e Alcool	144
Quadro 17. Discriminação e dados dos resíduos do posto de combustível	144
Quadro 18. Discriminação e dados dos resíduos sólidos pneumáticos	147
Quadro 19. Discriminação e dados dos resíduos de óleo usado	153
Quadro 20. Síntese do diagnóstico operacional de resíduos sólidos	158
Quadro 21. Objetivos de curto, médio e longo prazo do sistema de água de Bento de Abreu	201
Quadro 22. Objetivos de curto, médio e longo prazos do sistema de esgoto de Bento de Abreu	205

Quadro 23. Objetivos de curto, médio e longo prazo do sistema de drenagem urbana de Bento de Abreu (Fevereiro 2011)	209
Quadro 24. Objetivos de curto, médio e longo prazo do sistema de limpeza urbana de Bento de Abreu	221

APRESENTAÇÃO

Este Relatório Técnico relativo à elaboração do Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Bento de Abreu compreende a programação prevista, obedecendo à metodologia expressa no Termo de Referência.

O objetivo principal do Plano Diretor de Saneamento Básico é subsidiar a Prefeitura do Município de Bento de Abreu a elaborar um efetivo planejamento da infraestrutura urbana, em especial no tocante à água de abastecimento, esgoto, drenagem, e resíduos sólidos bem como propiciar o início da estruturação de um banco de dados digital de relatório e mapas, contendo os estudos, prognósticos e cenários. Desta forma, são apresentados os diversos procedimentos a observar e as fontes de informações a consultar.

1 INTRODUÇÃO

Uma política municipal de saneamento básico deve ser formulada considerando o conceito adotado de saneamento ambiental, seus princípios e diretrizes, suas interfaces com as políticas de saúde, meio ambiente, recursos hídricos e desenvolvimento urbano e rural, dentre outras e seu arranjo institucional, as formas de alocação de recursos e de participação e controle social.

No plano institucional, em nível municipal, uma política de saneamento básico:

- Deve contemplar as populações urbanas e rurais, promovendo ações de abastecimento de água em quantidade e dentro dos padrões de potabilidade vigentes;
- O manejo sustentável dos esgotos sanitários e dos resíduos sólidos, exceto o industrial;
- O controle ambiental de vetores e monitoramento de reservatórios que possam reproduzir os transmissores de doenças;
- As demais ações devem ser tratadas no âmbito das políticas específicas das respectivas áreas.

São princípios fundamentais de uma política municipal de saneamento ambiental:

- Universalidade;
- Integralidade das ações;
- Equidade.

São também princípios da política:

- Participação e controle social;
- Titularidade Municipal;
- Gestão Pública.

O Plano reflete as necessidades e os anseios da população local, resultando de um planejamento democrático e participativo, atingindo sua função social.

O Plano de Saneamento Básico apresenta compatibilidade com a Lei Federal nº 11.445, de 5/1/2007 (BRASIL, 2007), que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico,

e da Resolução Recomendada nº 75, de 2/7/2009 (BRASIL, 2009), que estabelece orientações relativas à política de saneamento básico e ao conteúdo mínimo dos planos.

2 DIAGNÓSTICO SOCIOECONÔMICO, DE SAÚDE, CULTURAL E AMBIENTAL

A primeira etapa do diagnóstico consiste no levantamento de informações gerais sobre o município, tanto as socioeconômicas, territoriais e ambientais, como a legislação municipal, estadual e federal pertinente ao plano de saneamento. Esta etapa considera peculiaridades locais e se direciona para problemas relacionados com o serviço de saneamento.

Os estudos de população, dos dados sociais e de uso do solo, visam subsidiar a análise e estimativa das áreas existentes no Município de Bento de Abreu tanto na situação atual – de forma a permitir a avaliação do sistema de águas abastecimento, coleta e tratamento de esgotos, de drenagem e resíduos sólidos existentes – quanto no horizonte de projeto – permitindo a projeção do comportamento no futuro. A seguir são apresentados os dados territoriais, físicos, socioeconômicos, de saúde, culturais e ambientais referentes ao Município de Bento de Abreu.

2.1 Dados gerais territoriais

Bento de Abreu é um município brasileiro do Estado de São Paulo. Localiza-se a uma latitude 21°16'14" sul e a uma longitude 50°48'43" oeste de Greenwich. A população estimada, em 2013, pela Fundação Seade (2014), foi de 2.757 habitantes.

O Município possui uma área de 301,40 km², segundo a Fundação Seade (2014), e uma altitude de 431 m. Bento de Abreu fica na mesorregião de Araçatuba e na microrregião de Araçatuba. Bento de Abreu dista 577 km da capital São Paulo e 45,3 km do Município de Araçatuba e faz divisa com os municípios apresentados na **Tabela 1** e **Figura 1**.

Tabela 1. Municípios vizinhos ao Município de Bento de Abreu e suas distâncias

Município	Distância
Valparaíso	10,7 km
Guararapes	28,5 km
Rubiácea	24,9 Km
Lucélia	60,6 km

Fonte: Google Maps (2014)

The map shows the municipality of Araçatuba and its neighbors. The highlighted area (red oval) is located to the west of Araçatuba, encompassing the municipalities of Valparaíso, Bento de Abreu, and Ruimbeza. Other nearby municipalities include Mirandópolis, Lavínia, Guararapes, Birigui, Cordados, Glicério, Penápolis, Avanhandava, Braúna, Alto Alegre, Clementina, Piacatu, Gabriel Monteiro, Bilac, Barboosa, Zacarias, Buritama, and Salmourão. The map also shows the borders with the states of Mato Grosso do Sul and Paraná.

Na **Figura 2** podemos observar a distância entre Bento de Abreu e a Capital São Paulo. De acordo com as informações fornecidas pela Fundação Seade e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dados estatísticos e socioeconômicos, assim como as projeções das populações total e urbana residentes no Município de Bento de Abreu evoluem conforme os dados apresentados na **Tabela 2**.

5

Tabela 2. Dados gerais do Município de Bento de Abreu

ÍTEM	ÍNDICE
Área 2014 (Km ²)	301,40
População 2013 (hab.)	2.757
Densidade Demográfica 2013 (hab./Km ²)	9,15
Taxa Geométrica de Crescimento anual da População – 2010/2013 (% a.a.)	1,05
Grau de Urbanização em 2010 (%)	91,39
Renda per Capita - 2010 (em reais correntes)	595,68
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM – 2010	0,744
Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS – 2010	Grupo 2 ¹

¹Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais

Fonte: Fundação Seade (2014)

2.1.1 Histórico de desenvolvimento

O núcleo populacional que deu origem a Bento de Abreu foi fundado em 24 de junho de 1926, no território de Araçatuba, entre o Rio Aguapeí e a Estrada de Ferro Noroeste do Brasil. Seus primeiros povoadores foram, basicamente, lavradores e comerciantes atraídos pela fertilidade do solo.

Logo após a derrubada das matas, iniciou-se a construção das primeiras casas e o povoado denominado Diabase ganhou impulso. Em 25 de abril de 1933, foi elevado a Distrito do Município de Araçatuba. Ao ser transferido para o Município de Valparaíso em 30 de novembro de 1938, recebeu o nome de Alto Pimenta, que seria novamente alterado para Bento de Abreu em 24 de dezembro de 1948, quando adquiriu autonomia municipal.

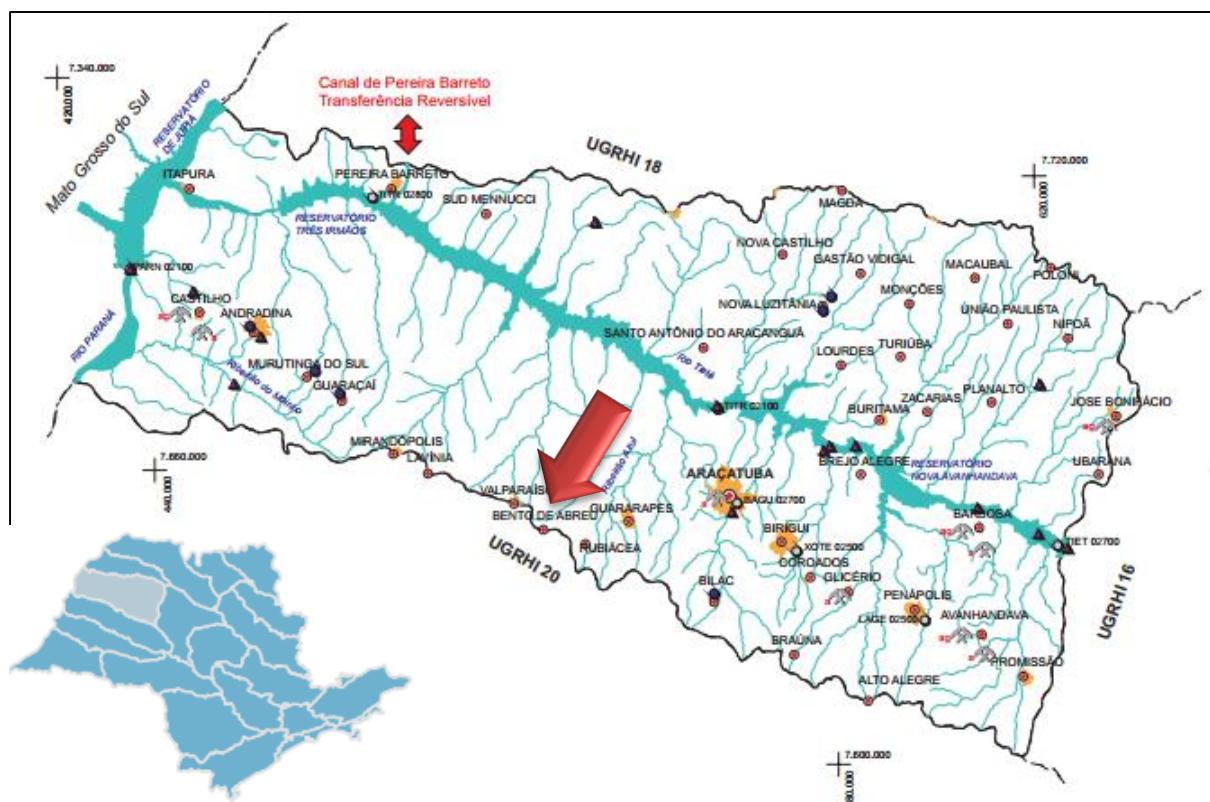
2.2 Dados físicos

Os dados apresentados neste item para elaboração do Plano Diretor de Saneamento Básico, em sua maioria, foram extraídos de pesquisas na internet e visitas *in loco*.

De acordo com o Termo de Referência, o Município de Bento de Abreu tem sua sede localizada na Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (UGRHI 19).

Bento de Abreu pertence à Região Administrativa e Região de Governo de Araçatuba. O Município faz divisa com as seguintes cidades: Valparaíso, Guararapes, Rubiácea e Lucélia.

Figura 3. Localização do Município de Bento de Abreu na Bacia (UGRHI 19)



Fonte: SIGRHI (2014)

2.2.1 Caracterização física

De acordo com a divisão hidrográfica do Brasil, adotada pelo IBGE e pela Agência Nacional de Águas (ANA), as bacias hidrográficas localizadas no Estado de São Paulo pertencem à Região Hidrográfica da Bacia do Paraná ou à Região Hidrográfica do Atlântico-Sudeste, compartilhando bacias hidrográficas com os Estados do Paraná, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás, Rio de Janeiro e o Distrito Federal.

Para fins de gestão dos recursos hídricos, o Estado de São Paulo foi dividido em 22 Unidades Hidrográficas de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHs), integrantes da atual divisão hidrográfica oficial do Estado. A Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê recebe a nomenclatura UGRHI 19.

A Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos 19 (UGRHI 19), correspondente à Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê, localiza-se a noroeste do Estado de São Paulo, desde a barragem da Usina Mário L. Leão (reservatório de Promissão), até o Rio Paraná, na divisa com o Estado de Mato Grosso do Sul, numa extensão aproximada de 200 km.

Sua área de drenagem é de 15.471,81 km², contendo os reservatórios de Três Irmãos e Nova Avanhandava. São seus cursos d'água principais: Rio Paraná e seu afluente Ribeirão do Abrigo ou Moinho, Rio Tietê e seus afluentes Ribeirão Lajeado, Ribeirão Azul ou Aracanguá, Ribeirão Macaúbas e Ribeirão Santa Bárbara.

As 42 cidades localizadas na UGRHI são: Alto Alegre, Andradina, Araçatuba, Avanhandava, Barbosa, Bento de Abreu, Bilac, Birigui, Braúna, Brejo Alegre, Buritama, Castilho, Coroados, Gastão Vidigal, Glicério, Guaraçaí, Guararapes, Itapura, José Bonifácio, Lavínia, Lourdes, Macaubal, Magda, Mirandópolis, Monções, Murutinga do Sul, Nipoã, Nova Castilho, Nova Luzitânia, Penápolis, Pereira Barreto, Planalto, Poloni, Promissão, Rubiácea, Santo Antônio do Aracanguá, Sud Mennucci, Turiúba, Ubarana, União Paulista, Valparaíso e Zacarias.

A UGRHI 19 limita-se ao norte com a UGRHI 18, da Bacia Hidrográfica do Rio São José dos Dourados, ao sul com a UGRHI 20, da Bacia Hidrográfica do Rio Aguapeí, a leste com a UGRHI 16, da Bacia Hidrográfica do Tietê/Batalha e, a oeste com o Estado de Mato Grosso do Sul, cuja divisa é formada pelo Rio Paraná.

Pela sua posição geográfica, a UGRHI do Baixo Tietê encontra-se sob a influência das massas de ar Tropical Continental e Polar Antártica. A massa de ar Tropical Continental participa da circulação regional, principalmente no verão. É seca e quente, originária das planícies interiores do continente. A massa de ar Polar Antártica, proveniente das altas latitudes, é fria e úmida. Embora ativa durante o ano todo, é no inverno que predomina, causando grandes quedas de temperatura.

O regime pluviométrico é tropical típico, com um período chuvoso, iniciando em outubro e findando em abril, e um período de estiagem, de maio a setembro, cujos totais anuais variam entre 1.000 mm e 1.300 mm.

O regime térmico apresenta características tropicais. O período de inverno, quando a atividade da massa de ar Polar é mais intensa, é geralmente úmido, com quedas de temperatura, variando entre 14 °C e 22 °C nos períodos em que a atuação da massa Tropical Atlântica é mais intensa. O inverno na região é ameno com chuvas raras.

O verão, geralmente sob influência da massa Tropical Atlântica, é quente e úmido, com chuvas fortes. Os valores de temperatura média oscilam entre 24 °C e 30 °C, observando-se que nas áreas mais elevadas os valores são menores.

A origem da região da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (BT) está ligada à chegada da Estrada de Ferro Noroeste do Brasil. A ferrovia modificou o traçado das cidades, ao transformar suas estações em núcleos urbanos, que posteriormente constituíram-se em polos de escoamento da produção cafeeira.

Após o período cafeeiro, com o aumento das atividades ligadas à pecuária, sobretudo a de corte, ocorreu um forte êxodo rural, do qual derivou a ocupação esparsa do território. Na década de 50, a região passou a liderar a atividade da pecuária de corte e, como consequência, em Araçatuba e Birigui, formou-se um importante polo produtor de calçados e artefatos de couro. Nos anos 70, expandiu-se o cultivo de cana-de-açúcar e instalaram-se várias usinas e destilarias, em municípios da região, que aliado à expansão da pecuária e a instalação de indústrias modificaram a função urbana das cidades e possibilitaram o desenvolvimento do setor de serviços.

A presença da Transportadora Brasileira Gasoduto Bolívia-Brasil – TBG e a existência de um polo gerador de energia hidrelétrica, com as Usinas Hidrelétricas de Jupia no Rio Paraná, Ilha Solteira no Rio Grande, Três Irmãos e Nova Avanhandava no Rio Tietê, potencializam as oportunidades de expansão de sua economia.

A Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê possui uma população de 847.430 habitantes dados de 2013 divulgados pela Fundação Seade (2014). O maior centro urbano da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê é o Município de Araçatuba, sendo sede administrativa da região que

abrange a maioria dos municípios da UGRHI 19 e possui um perfil marcadamente agroindustrial, verificando-se grande integração entre as atividades primária e a secundária.

A estrutura econômica da região é caracterizada pela integração entre as atividades primárias e secundárias. Conforme o Relatório da Secretaria de Planejamento de Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 2013), em relação ao segmento indústria e serviços verifica-se que a agroindústria é o principal segmento da indústria de transformação da região, porém a partir da década de 90, tem se constituído um centro de negócios do mercado sucroalcooleiro, abrangendo uma área de influência que inclui parte de outros Estados (Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Goiás e Paraná).

As divisões mais representativas são de fabricação de produtos alimentícios (açúcar, derivados de carne, massas, polpas de frutas e de processamento de leite), biocombustíveis, produtos de couros e calçados, móveis, papel e celulose, vestuário e acessórios, que se destacam em termos de geração de empregos, de número de estabelecimentos e do valor adicionado fiscal.

A região caracterizava-se, inicialmente, como produtora de álcool hidratado para fins carburantes, mas, nos últimos anos, com o aumento dos preços internacionais do açúcar, o perfil regional modificou-se, gerando um aumento da produção de açúcar e de álcool anidro, além da cogeração de energia.

Para efeito de ilustração, vale relatar que dos 1.821 estabelecimentos industriais da região, 22% são de empresas da divisão de couros e calçados; 17,6% de confecções de vestuário e acessórios; 12% da fabricação de produtos alimentícios; 8,6% da fabricação de produtos de metal exceto máquinas e equipamento; 7,5% da fabricação de móveis e 6,3% da fabricação de minerais não metálicos (SÃO PAULO, 2013).

Destes segmentos, ocupam posição importante, nas exportações, o de produtos alimentícios (açúcar, derivados de carne bovina e do leite além dos processados de soja), seguido de lisina, produtos de metal, máquinas e equipamentos agrícolas de produtos de couros e calçados e de material eletroeletrônico (SÃO PAULO, 2013).

A região administrativa de Araçatuba ficou em segundo lugar em aumento nas exportações no ranking das 15 regiões do Estado de São Paulo, perdendo apenas para São José do Rio

Preto. A informação é do estudo “A importância das exportações para as regiões paulistas”, pela Fundação Seade (2014), que analisou a pauta da balança comercial dos municípios paulistas no período de 1999 a 2012. Os dados utilizados são do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC).

No acumulado de 13 anos, a região de Araçatuba, obteve crescimento superior a 900% em volume de negócios. Em 2012 o saldo de exportação ficou em US\$ 516,9 milhões – o que representou 0,8% do total do Estado -, ante US\$ 516,9 milhões apurados em 1999, quando a representatividade estadual foi de 0,3% (HELENA, 2014).

Os principais produtos negociados no período foram a carne bovina e seus derivados e o açúcar, produzido a partir da cana-de-açúcar. Em 2012, a carne teve representação de 31%, com a venda de US\$ 160,445 milhões. Já o açúcar foi o responsável por 22,6%, com aproximadamente R\$ 116,768 milhões em negócios (HELENA, 2014).

Segundo Helena (2014), os mercados que mais colaboraram para o aumento de divisas foram China (US\$ 59,902 milhões), Estados Unidos (US\$ 49,884 milhões) e Reino Unido, especialmente Grã-Bretanha (US\$ 37,281 milhões). Apesar do salto comercial, o estudo mostra que a região de Araçatuba ainda figura entre as regiões com menor valor negociado. No ranking de valores absolutos, a região ocupa a 13ª posição, do total de 15.

Na análise do administrador de empresas e especialista em comércio exterior pela FGV André Luiz Crevelaro Gracia, de Birigui (apud HELENA, 2014), apesar do aumento percentual, o açúcar é um produto de baixo valor agregado, por isso não houve reflexo considerável no saldo financeiro da balança no período. “A cana é uma commodity cujo comportamento no mercado internacional é diferente do que ocorre com produtos tecnológicos”, explicou.

Quanto à exportação dos derivados da carne, que também ajudou a alavancar o crescimento no período estudado, o especialista lembra que “o produto já não faz mais parte, com a mesma intensidade, da pauta comercial dos principais municípios exportadores da região”. Para Gracia (apud HELENA, 2014), uma inversão na balança hoje só seria possível se as indústrias investissem em produção visando o mercado externo.

No Estado, o total exportado passou de US\$ 18,4 bilhões, em 1999, para US\$ 65,2 bilhões em 2012, com expansão desigual entre as regiões. Aquelas que têm commodities como produtos relevantes, tais como carne bovina e, principalmente, açúcar, tiveram aumento acumulado acima do total do Estado (HELENA, 2014).

No município-sede, Araçatuba, destaca-se a tendência à diversificação com a indústria ligada à navegação, no porto de Araçatuba, às margens da Hidrovia Tietê-Paraná e com a implantação de indústrias da área médica, produzindo fios cirúrgicos e equipamentos hospitalares. Já em Birigui, destacam-se as indústrias de calçados, voltada principalmente para o público infantil e de artefatos de couro sintético.

O setor terciário vem crescendo e se diversificando, concentrado principalmente no município polo de Araçatuba. A atividade turística tende a crescer, mesmo sem um plano regional, principalmente vinculada aos esportes náuticos e à recreação nos reservatórios, bem como o ecoturismo, além do turismo de negócios. O Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS) revela a predominância de municípios caracterizados por não apresentarem indicador de riqueza elevado, mas que exibem indicadores sociais satisfatórios.

A multimodalidade no transporte de mercadorias, propiciada pela boa estrutura rodoviária, hidroviária e ferroviária, deu à região a posição privilegiada no tocante ao comércio, tornando-a rota importante para o Centro-Oeste do País.

O transporte regional de longa distância é feito pela Rodovia Marechal Rondon (SP-300), que liga Araçatuba à Capital paulista e, no sentido inverso, ao Estado do Mato Grosso do Sul e também pela Rodovia Assis Chateaubriand (SP-425), que liga a região aos municípios de São José do Rio Preto e Presidente Prudente e também é elo de ligação com o Estado do Paraná e ainda diversas rodovias estaduais e vicinais que interligam toda a região. Conta ainda com a Ferrovia Noroeste S.A. (antiga Estrada de Ferro Noroeste do Brasil da Rede Ferroviária Federal), que possui integração com as malhas estadual e nacional e pela Hidrovia Tietê-Paraná.

Araçatuba é a sede da região administrativa e está no centro geográfico da hidrovia Tietê-Paraná, onde se localiza o Porto Fluvial Rio Prado. A Hidrovia Tietê-Paraná começou a operar na região, em 1981, com o transporte intrarregional de alguns produtos, passando ao

transporte de longa distância, em 1991. O porto fluvial na Hidrovia Tietê-Paraná constitui-se em um ramal ferroviário ligando à região Metropolitana de São Paulo e ao Porto de Santos, aeroportos regionais (nos municípios de Araçatuba e Andradina) e rodovias que se conectam aos maiores mercados consumidores do Estado (sendo a principal a SP-300).

Por seu intermédio, a navegação chegou ao sul do Estado de Goiás e a oeste do Estado de Minas Gerais, através do Rio Tietê e do tramo norte do Rio Paraná, ligados pelo canal artificial de Pereira Barreto. A eclusa de Jupiá tornou possível a interligação fluvial com os Estados de Mato Grosso do Sul e Paraná e com o Paraguai.

Araçatuba é servido pela linha tronco Bauru – Corumbá – Bolívia, pois conta com trechos da Ferrovia Bandeirantes S.A., que passa por Bauru e segue até Panorama, fazendo ligação com a Hidrovia Tietê-Paraná, além do aeroporto de Araçatuba.

Cabe salientar que a região abriga um dos maiores complexos hidrelétricos do mundo, composto pelas usinas de Ilha Solteira, Engenheiro Souza Dias (Município de Castilho) e Três Irmãos (Município de Pereira Barreto). Essa infraestrutura faz com que a região seja responsável pela geração de 47% de energia do Estado de São Paulo.

Em relação ao crescimento populacional, no período de 2000/2010 apresentaram taxa de crescimento populacional positiva 38 municípios da UGRHI-19 (90%), enquanto que 4 municípios (10%), registraram taxa de crescimento populacional negativa. Os municípios que apresentaram taxa de crescimento negativa são: Alto Alegre (0,39% a.a.), Guaraçai (0,52% a.a.), Pereira Barreto (0,03% a.a.) e o Município de Magda com maior perda populacional com taxa de 0,67% a.a.

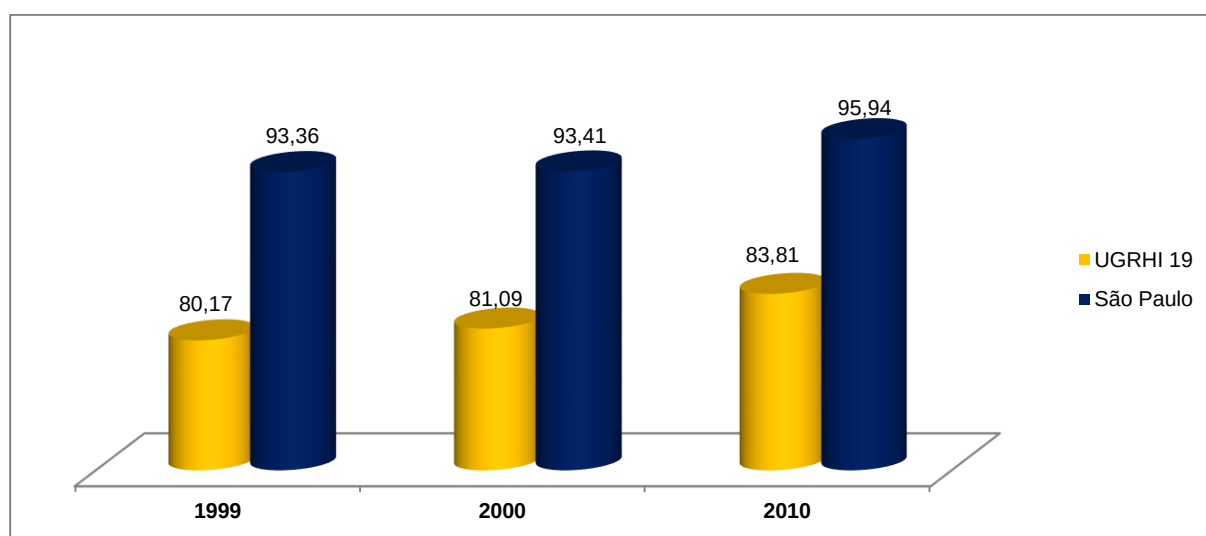
A população de Araçatuba vem diminuindo o ritmo de crescimento, passando de 1,19% (1991/2000) para 0,71% (2000/2010), acompanhando a tendência estadual de homogeneização e redução da velocidade de crescimento, dos municípios de maior porte do Estado. Por outro lado, o município de Birigui apresenta um expressivo ritmo de crescimento populacional anual (2000/2010 -1,44%), grau de urbanização (2010 - 97,02%) e densidade demográfica (2011 - 207,61 hab./km²).

A distribuição da população urbana e rural da UGRHI 19 nos últimos 10 anos segue a tendência de urbanização que se observa em todo o Estado de São Paulo, devido

principalmente a um setor agroindustrial moderno e dinâmico, que impulsiona a expansão e diversificação do comércio regional e a oferta de serviços em seus centros urbanos.

A média da taxa de urbanização da Bacia do Baixo Tietê, nos anos de estudo, 1999, 2000 e 2010, foi de 80,17%, 81,09% e 83,81%, respectivamente, ainda abaixo do Estado, que foi de 93,36%, 93,41% e 95,94%, comprovando a tendência de crescimento da população urbana sobre a rural. Observa-se que em 2010 a taxa de urbanização da Bacia, 83,81%, atingiu índices mais próximos às do Estado, que foi de 95,94%.

Figura 4. Taxa de urbanização da UGRHI 19 e Estado de São Paulo



Fonte: Fundação Seade (2014)

2.2.2 Característica geológica do Município de Bento de Abreu

A caracterização geológica e pedológica do Município de Bento de Abreu foi realizada tomando por base os estudos existentes da região de Araçatuba. No que se refere ao solo, à área em estudo apresenta Latossol Vermelho Escuro, é caracterizado por ser sílico argiloso, com depósitos de húmus nas baixas de terreno. Arenitos e siltitos nas partes carbonáticas.

Este é resultado do arenito Bauru, sem cimento calcário, apresentando por tanto cerca 80% de areia, predominante finas, e com 20% argila no total do solo.

2.2.3 Características da vegetação típica da região de Bento de Abreu

A perda da vegetação natural no interior do Estado de São Paulo, devido, principalmente, aos ciclos econômicos do café, algodão, pecuária, citricultura e, atualmente, da cana-de-açúcar, tem levado a região a uma perda considerável da sua diversidade, sem evidências da preocupação pública em adotar políticas de uso racional dos recursos naturais, direcionadas à sustentabilidade ambiental. A diminuição da biodiversidade tem sido relacionada, principalmente com a perda, redução, fragmentação e isolamento das partes do habitat imposto às populações silvestres remanescentes em área de vegetação natural.

Os fragmentos remanescentes na paisagem podem ser formados a partir da transformação e redução da floresta primária contínua ou, então devido ao processo de fragmentação em longo prazo, resultante do corte seletivo, queimadas e expansão de áreas agrícolas. De modo geral, estes fragmentos inseridos em uma matriz formada por canaviais ou pastagens, estão em condição de isolamento que reduz os movimentos de dispersão dos animais e plantas entre os fragmentos que associadas aos processos de extinção local, pode determinar na redução da biodiversidade. Este fato é agravado pela facilitação e acesso por caçadores e cortadores de madeira, animais domésticos, pelas queimadas nos meses mais secos e o crescimento do ambiente urbano. Todas essas atividades antrópicas provocam alterações na estrutura e funcionamento dos ecossistemas conduzindo a formação de um padrão de funcionamento do ecossistema diferente do natural.

A região de Araçatuba, assim como a maior parte do oeste e noroeste do Estado de São Paulo, são áreas ecotonais, ou seja, são áreas de transição, aqui entre o Cerrado e a Mata Atlântica, dois dos biomas mais importantes que ocorrem no continente sul americano. Então na região de Araçatuba e cidades vizinhas, é bastante comum encontrarmos encraves de cerrado em meio a uma vegetação típica da mata atlântica, com árvores de grande porte como as Perobas (*Aspidosperma sp*), os Jequitibás (*Cariniana sp*) e outras mais. A biodiversidade nas regiões de transição é sempre maior por contemplar a fauna e a flora características de cada bioma.

Estudos demonstram o baixo índice de vegetação nativa na área da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê. Apenas 4,48% da área é ocupada por vegetação nativa, o correspondente a uma área de 85.701 hectares. O índice é um dos mais críticos no Estado de São Paulo (SANCHES et al., 2007).

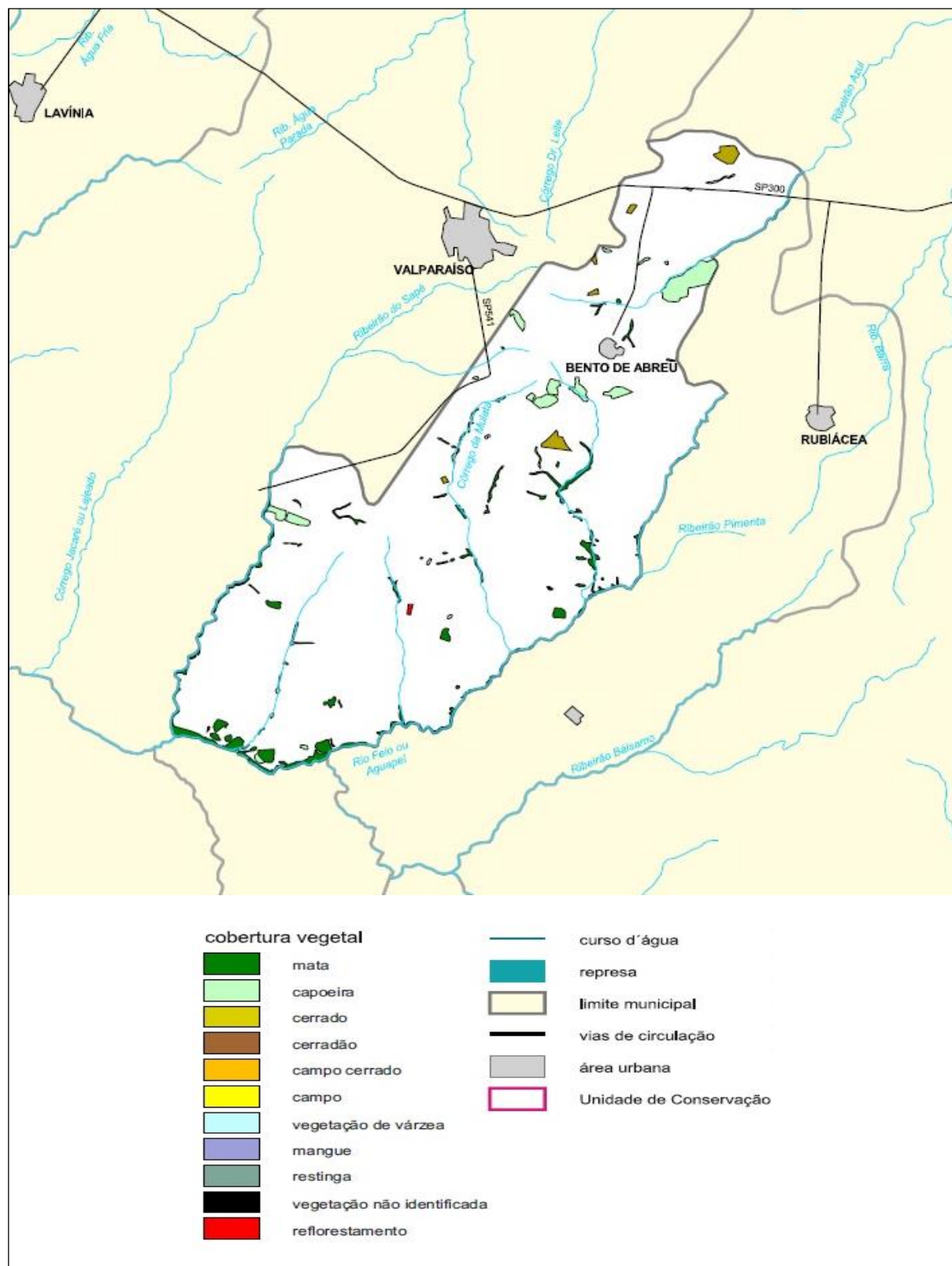
Apenas duas outras bacias (Bacias do rio São José dos Dourados e do rio do Peixe), encontram-se em situação mais críticas em termos de preservação da cobertura vegetal nativa, com índices de 2,92% e 4,23%, respectivamente. O fato ratifica a teoria de possibilidade da desertificação da região de Araçatuba, pois a diminuição da área coberta por vegetação aumenta a temperatura do solo, provocando graves consequências no longo prazo (SANCHES et al., 2007).

A fragmentação das florestas tem ocasionado uma perda considerável da diversidade biológica. Na região noroeste do Estado de São Paulo, existe menos de 2% da vegetação nativa preservada. A vegetação remanescente em sua maioria apresenta forte alteração promovida pelo corte seletivo e por queimadas ocasionais. Uma comunidade vegetal é o conjunto de espécies que ocorrem juntas num mesmo local. Densidade é o número de indivíduos de cada espécie presente na composição da comunidade e a dominância expressa a proporção de tamanho, de volume ou de cobertura de cada espécie, em relação ao espaço ou volume da comunidade (SANCHES et al., 2007).

A densidade pode ser utilizada como um parâmetro para medir qualidade ambiental, já que ela pode resultar em maior produtividade e promover a heterogeneidade ambiental produzindo novos nichos, bem como servir de meio de transporte para animais que utilizam a copa em seus deslocamentos. A densidade é importante para o melhor funcionamento das relações de interações entre o ambiente e os organismos existentes no local. A fitossociologia estuda o agrupamento das plantas bem como sua inter-relação e dependência aos fatores bióticos em determinado ambiente. A vegetação varia com a composição florística, com a riqueza de espécies, produtividade e grau de predominância de cada espécie (SANCHES et al., 2007).

A vegetação natural compreende um conjunto de estruturas florestal e campestre, abrangendo desde florestas e campos originais (primários) e alterados, até formações florestais espontâneas secundárias, arbustivas, herbáceas e/ou gramíneo-lenhosas, em diversos estágios sucessionais de desenvolvimento, distribuídos por diferentes ambientes e situações geográficas: florestal; extrativismo vegetal; unidades de conservação; terras indígenas; campestre (ALVES NETO et al., 2008). A vegetação específica do Município de Bento de Abreu é apresentada e especificada na **Figura 5** e **Tabela 3**.

Figura 5. Tipo de vegetação do Município de Bento de Abreu



Fonte: Inventário Florestal do Estado de São Paulo (2014)

Tabela 3. Tipo de vegetação do Município de Bento de Abreu

Cobertura vegetal	Área (ha)	% em relação à área do Município de Bento de Abreu (30.100 ha)
Mata	656,20	2,18
Capoeira	557,05	1,85
Cerrado	140,96	0,47
Vegetação não classificada	4,29	0,01
Total	1.358,50	4,51

Fonte: Inventário Florestal do Estado de São Paulo (2013)

2.2.4 Infraestrutura urbana

A evolução da cidade corresponde as modificações quantitativas, qualitativas e na gama de atividades urbanas. Consequentemente, surge à necessidade de adaptação tanto dos espaços necessários a essas atividades, como da acessibilidade desses espaços, e da própria infraestrutura que a eles serve. O crescimento físico da cidade, resultante do seu crescimento econômico e demográfico, se traduz numa expansão da área urbana através de loteamentos, conjuntos habitacionais e indústrias.

2.2.5 Dados relacionados aos serviços públicos

O **Quadro 1** relaciona e descreve os sistemas públicos existentes no Município de Bento de Abreu.

Quadro 1. Descrição dos sistemas públicos existentes

continua

SISTEMAS PÚBLICOS	DESCRIÇÃO
Saúde	1 Unidade Básica de Saúde.
Educação	2 escolas municipais e 1 escola estadual.
Comunicação	Não existe.
Comércio	2 farmácias, 1 supermercado, 1 açougue, 2 padarias, 1 mercearia, 4 lojas de confecções e 3 lojas de papelaria e materiais para escritório, 1 casa de materiais de construção.

conclusão

SISTEMAS PÚBLICOS	DESCRIÇÃO
Segurança	1 posto da polícia civil
Cemitério	1 cemitério

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

2.2.6 Disponibilidade hídrica

O Município de Bento de Abreu está localizado na Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (UGRHI 19) e pertence à sub-bacia do Ribeirão Azul ou Aracanguá.

2.3 Dados socioeconômicos

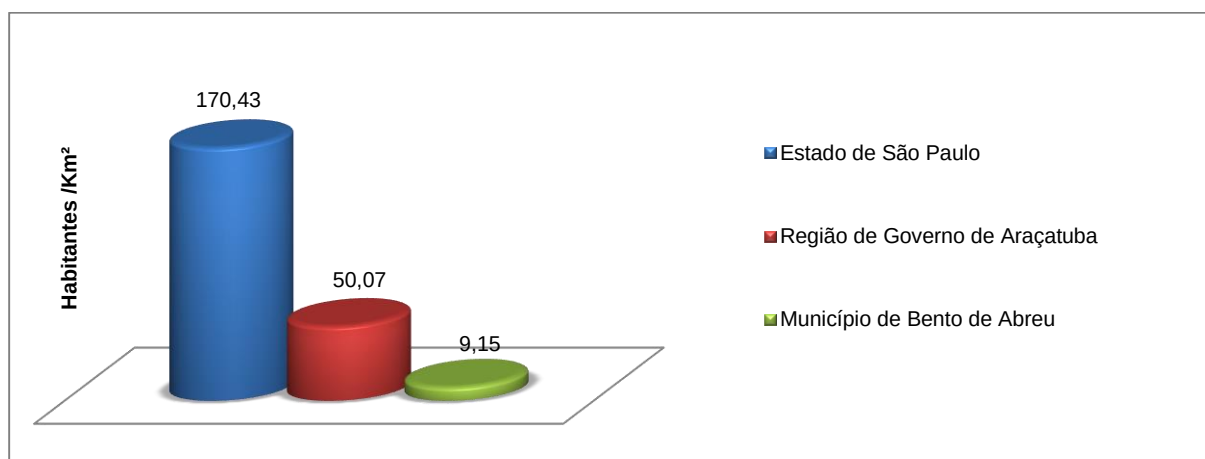
2.3.1 Densidade demográfica e projeção populacional

A densidade demográfica caracteriza-se por um estudo a partir de dados quantitativos, de suas variações e do seu estado, com isso a demografia se utiliza de muitos dados estatísticos para identificar as características das populações e até das políticas públicas a serem adotadas. Portanto, densidade demográfica é a medida expressa pela relação entre a população e a superfície do território, utilizada para verificar a intensidade de ocupação do espaço que é verificada referente a Bento de Abreu na **Figura 6**.

Já as projeções populacionais são essenciais para orientação de políticas públicas e tornam-se instrumentos valiosos para todas as esferas de planejamento. Estas informações viabilizam análises prospectivas da demanda por serviços públicos, como o fornecimento de água ou a quantidade de vagas necessárias na rede de ensino, além de serem fundamentais para o estudo de determinados segmentos populacionais para os quais são formuladas políticas específicas, como os idosos, jovens e crianças e mulheres por este motivo é relacionada na **Figura 7** da população residente em Bento de Abreu – 2015/2030.

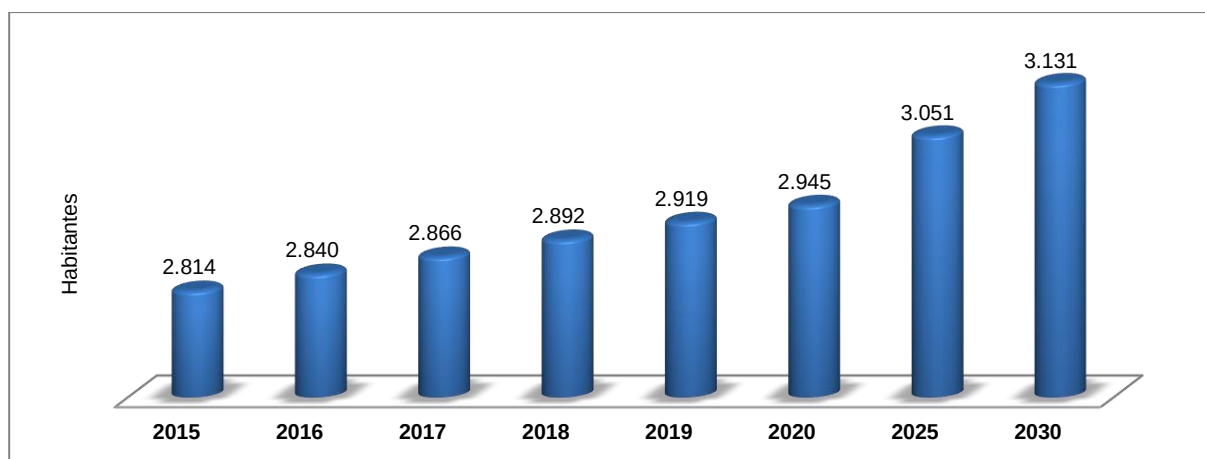
As projeções populacionais incorporam os parâmetros demográficos calculados com base no Censo Demográfico 2010 e as informações mais recentes dos registros de nascimentos e óbitos. Essas projeções têm fundamental importância para o cálculo de indicadores sociodemográficos, bem como alimentam as bases de informações de Ministérios e Secretarias Estaduais e Municipais de diversas áreas para a implementação de políticas públicas e a posterior avaliação de seus respectivos programas.

Figura 6. Densidade demográfica (2013)



Fonte: Fundação Seade (2014)

Figura 7. Projeção de população residente em Bento de Abreu – 2015/2030



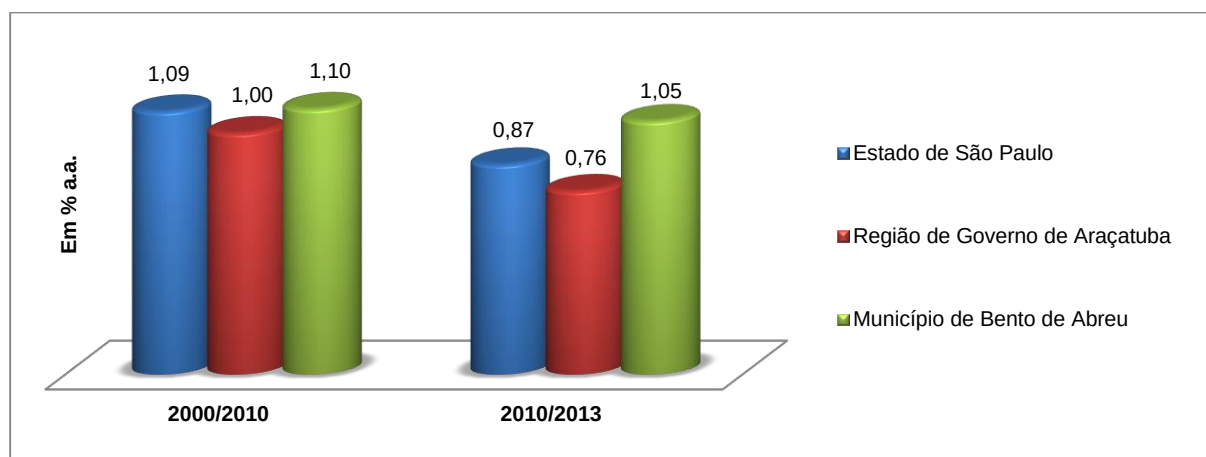
Fonte: Fundação Seade (2014)

2.3.2 Taxa geométrica de crescimento anual da população

A taxa geométrica de crescimento anual da população expressa um percentual de incremento médio anual da população residente em determinado espaço geográfico. No período considerado, o valor da taxa refere-se à medida anual obtida para um período de anos compreendido entre dois momentos, em geral correspondes aos censos demográficos. Esta taxa é utilizada para analisar variações geográficas e temporais do crescimento populacional, realizar estimativas e projeções populacionais, para períodos curtos. Portanto, a taxa geométrica de crescimento anual da população expressa, em termos percentuais, o crescimento médio da população em um determinado período de tempo.

Geralmente, considera-se que a população experimenta um crescimento exponencial também denominado como geométrico que indica o ritmo de crescimento populacional. Esta taxa é influenciada pela dinâmica da natalidade, mortalidade e migrações. A **Figura 8** apresenta a taxa geométrica de crescimento anual da população 2000/2010 e 2010/2013 (em % a.a.) do Estado de São Paulo, Região de Governo de Araçatuba e do Município de Bento de Abreu.

Figura 8. Taxa geométrica de crescimento anual da população (em % a.a.)



Fonte: Fundação Seade (2014)

Nota-se na **Figura 8** que, seguindo a tendência nacional, a população do Estado de São Paulo, Região de Governo de Araçatuba e Município de Bento de Abreu diminuiu seu ritmo de crescimento, embora se observe que a diminuição da taxa geométrica de crescimento anual da população de Bento de Abreu seja consideravelmente menor (0,05% de 2000/2010 a 2010/2013) do que o Estado de São Paulo (0,22% de 2000/2010 a 2010/2013) e da

Região de Governo de Araçatuba (0,22% de 2000/2010 a 2010/2013). Isto leva a concluir que a população de Bento de Abreu pouco mudou nos últimos anos.

Em análise, o ex-presidente do IBGE, Eduardo Nunes (apud FARID, 2010), disse que "há um processo contínuo de queda da taxa de crescimento da população" do Brasil desde a década de 1960. A taxa média geométrica de crescimento anual da população passou de 2,39, no período 1940 a 1950, para 2,99 no período 1950 a 1960, decrescendo a partir daí, até chegar a 1,02 de 2000 a 2010. Ele destacou que mais de 160 milhões de pessoas vivem hoje em áreas urbanas no País.

Para Nunes (apud FARID, 2010), a tendência, revelada pelo Censo 2010, é que, daqui para frente, as grandes metrópoles tenham crescimento pequeno. "Quem deve crescer mais são os municípios de porte médio ou grande, com população abaixo de 2 milhões de pessoas", disse.

A redução na média no número de moradores por domicílios nesta década, passando de 3,75 em 2000 para 3,3 em 2010. Segundo ele, essa queda está diretamente relacionada à diminuição da taxa de fecundidade.

2.3.3 Grau de urbanização

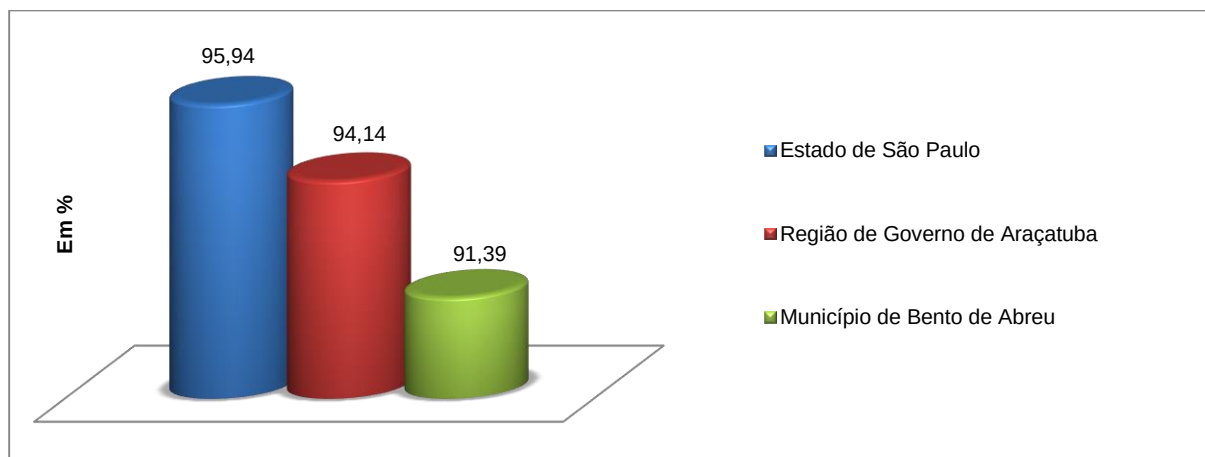
O grau de urbanização indica a proporção da população total que reside em áreas urbanas, segundo a divisão político-administrativa estabelecida pela administração municipal.

Além disso, acompanha o processo de urbanização brasileiro, em diferentes espaços geográficos, subsidia processos de planejamento, gestão e avaliação de políticas públicas, para adequação e funcionamento da rede de serviços sociais e de infraestrutura urbana. Sendo assim, o percentual da população urbana em relação à população total é calculado geralmente, a partir de dados censitários, segundo a Equação (1).

$$\text{Grau de urbanização} = \frac{\text{população urbana}}{\text{população total}} \times 100 \dots\dots\dots (1)$$

Portanto, para fins de estudo relacionam-se na Figura 9 o grau de urbanização de 2010 do Estado de São Paulo, Região de Governo de Araçatuba e do Município de Bento de Abreu.

Figura 9. Grau de urbanização



Fonte: Fundação Seade (2014)

2.3.4 Renda per capita

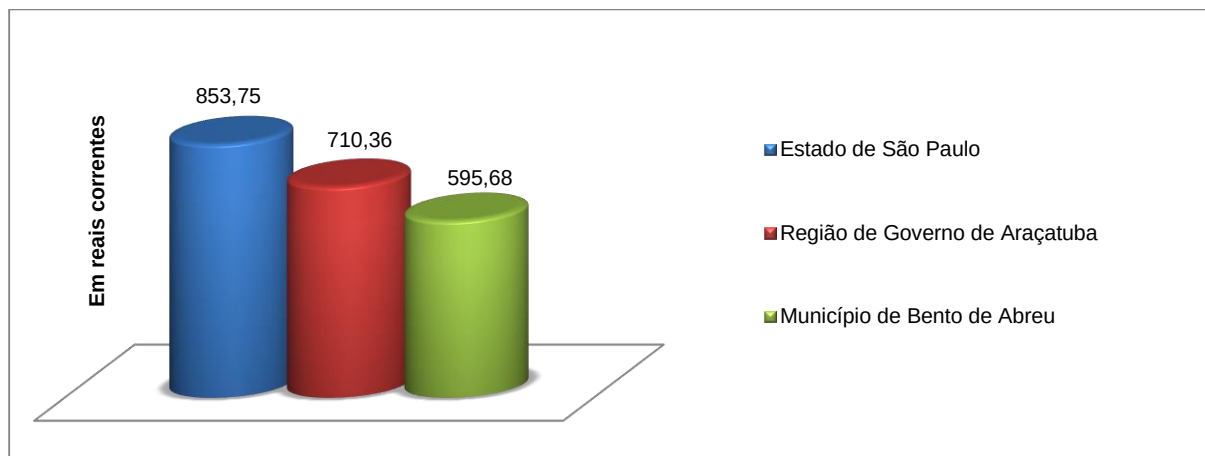
Renda per capita é a soma do rendimento nominal mensal das pessoas com 10 anos ou mais residentes em domicílios particulares ou coletivos, dividida pelo total de pessoas residentes nesses domicílios. Portanto, a renda per capita é o resultado da soma de tudo que é produzido em uma nação no ano.

Em geral os países expressam a renda per capita em dólar, que no caso é a moeda referência no mundo, para realizar comparações entre os países. Para conceber a renda per capita de um país é preciso dividir o Produto Interno Bruto (PIB) pelo número de habitantes.

O resultado é a renda per capita, que corresponde ao valor das riquezas que caberia a cada pessoa. Ressalta-se que uma elevada renda per capita não confirma ou não reflete a realidade, pois de uma forma geral a renda é mal distribuída.

A **Figura 10** apresenta a renda per capita de 2010 do Estado de São Paulo, Região de Governo de Araçatuba e do Município de Bento de Abreu

Figura 10. Renda per capita (em reais correntes)



Fonte: Fundação Seade (2014)

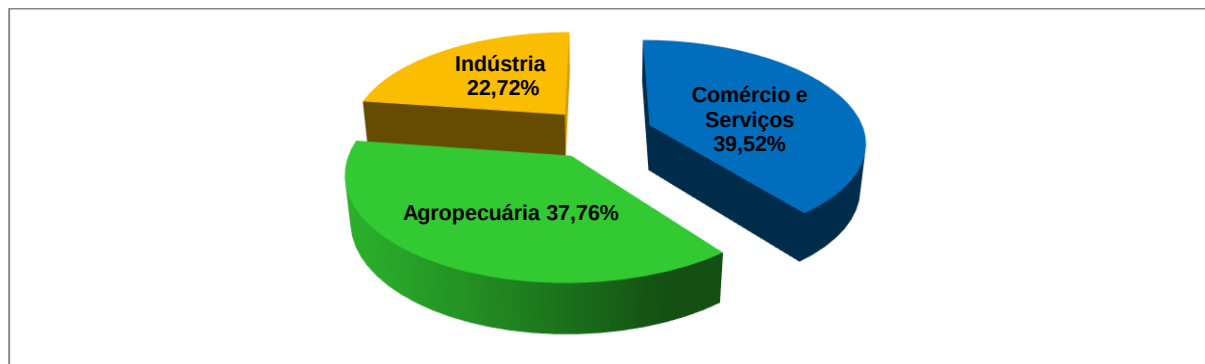
2.3.5 Apontamento das principais fontes de renda do Município de Bento de Abreu

Segundo a análise relacionadas no projeto Agenda 21 do Baixo Tietê (CBH-BT, 2014) alguns aspectos relativos às fontes de renda e economia do Município de Bento de Abreu foram estabelecidos.

2.3.5.1 Economia

Bento de Abreu apresenta relativo equilíbrio entre os setores da economia na composição da riqueza municipal, sendo que comércio e serviços é o setor mais importante, com 39,52% do PIB, seguido por a agropecuária, com 37,76% e indústria, com 22,72% como se observa na **Figura 11** e **Tabela 4**.

Figura 11. Participação dos setores econômicos na composição do PIB de Bento de Abreu



Fonte: Fundação Seade (2014)

Tabela 4. Evolução do valor adicionado por setor econômico em Bento de Abreu, entre 2008 e 2011 (em milhões de R\$)

SETOR	2008	2009	2010	2011	Variação entre 2008 e 2011
Serviços	51,94%	45,49%	40,24%	39,50%	-12,44%
Agropecuária	24,39%	27,49%	34,97%	37,76%	13,37%
Indústria	23,68%	27,03%	24,79%	22,72%	-0,96%
Administração Pública	20,84%	16,91%	12,82%	12,00%	8,84%
Participação no PIB do Estado (em %)	0,004925%	0,01%	0,006700%	0,007337%	0,00241%

Fonte: Fundação Seade (2014)

2.3.5.2 Agropecuária

A agropecuária é uma das atividades mais importantes na economia de Bento de Abreu, com 117 propriedades dedicadas à produção agrícola e criação de animais, que totalizam 29.942,3 hectares segundo dados da LUPA (2014) referentes à 2007/2008.

Dados mais atualizados divulgados pela Fundação Seade (2014) demonstram que o plantio de cana-de-açúcar que é, certamente, a cultura mais importante do Município de Bento de Abreu, produziu 1.440.000 toneladas em 2010, outras culturas como de amendoim, milho e soja também destacam-se na região (**Tabela 5**).

Tabela 5. Culturas agrícolas de Bento de Abreu

CULTURAS AGRÍCOLAS (PRODUÇÃO)	2009	2010
Abacaxi (em mil frutos)	-	540
Amendoim - em Casca (em toneladas)	-	1.363
Borracha - Látex Coagulado (em toneladas)	3	3
Cana-de-açúcar (em toneladas)	1.280.000	1.440.000
Feijão (em Grão) (em toneladas)	1.995	450
Milho (em Grão) (em toneladas)	2.520	2.130
Soja (em Grão) (em toneladas)	1.800	1.800
Sorgo (em Grão) (em toneladas)	-	375

Fonte: Fundação Seade (2014)

Os agricultores têm acesso a diversos programas de incentivo e infraestrutura (Programa de Microbacias Hidrográficas, PRONAF, Sistema Integrado de Agricultura) e crédito (BNDES e Banco do Brasil) e 29,9% deles efetivamente utilizam o crédito rural. Mais de 33% utilizam a internet com fins agropecuários e 88% utilizam práticas de proteção do solo.

Entre as principais fazendas da região estão: Santa Antonieta, Alvorada, São Roque, Novo Paraíso, Caiçara, Cascata, Santa Mônica, Santana, São José, Lago Azul, Benalcool, Santa Alice, São Roque II, São Paulo, Pau d'Alho, 2 Marias, Jequitaia, Santa Cruz, Nossa Senhora de Lourdes e Santo Antônio.

Quanto à pecuária, o destaque é para o rebanho bovino, com um rebanho de 14.523 cabeças, outras culturas que se destacam são a criação de galinhas, galos, frangas, frangos e pintos (**Tabelas 6 e 7**).

Tabela 6. Pecuária de Bento de Abreu

PECUÁRIA	2009	2010
Bovinos – Rebanho	12.760	14.523
Caprinos – Rebanho	325	360
Equinos – Rebanho	250	240
Galinhas – Rebanho	8.797	8.460
Galos, Frangas, Frangos e Pintos – Rebanho	1.765	1.717
Muares – Rebanho	50	45
Ovinos – Rebanho	630	820
Suínos – Rebanho	690	742
Leite – Produção	434	460
Ovos de Galinha – Produção	182	175
Vacas Ordenhadas	340	580

Fonte: Fundação Seade (2014)

Tabela 7. Números referentes à agropecuária de Bento de Abreu

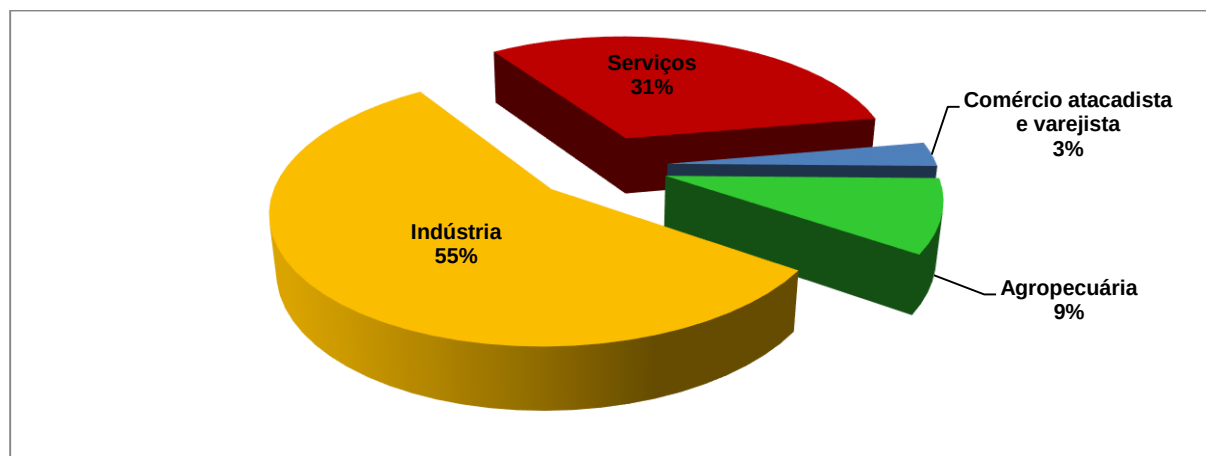
DADOS	2009	2010	2011
Participação da Agropecuária no Total do Valor Adicionado (em %)	27,49	34,97	38,32
Valor Adicionado Fiscal da Agricultura, Pecuária e Outros Produtos Animais (em reais correntes)	8.883.866	16.476.978	14.716.311
Crédito Rural Agricultura (em reais correntes)	7.183.881	10.308.376	-
Total de Despesas Municipais – Agricultura e Organização Agrária (em reais correntes)	0	159.302	105.624
Crédito Rural Pecuária (em reais correntes)	1.048.273	1.758.199	-
Crédito Rural (em reais correntes)	8.232.154	12.066.574	-

Fonte: Fundação Seade (2014)

2.3.5.3 Indústria

A Indústria é o 3º setor econômico em geração de riquezas, possuía 7 estabelecimentos formais, em Bento de Abreu, apesar disso, em 2008, foi o maior empregador do Município, com 1.022 vínculos formais. É interessante notar que esse número correspondia a 36,33% da população Municipal, em 2008.

Figura 12. Participação dos empregos formais nos setores no total de empregos formais



Fonte: Fundação Seade (2014)

Nota-se, na **Figura 12**, que a indústria é a que possui maior índice de participação dos empregos formais no total de empregos formais (55%) apesar de ter diminuído os vínculos

formais de 1.022 para 438, ou seja, 584 menos empregos ofertados como se observa na **Tabela 8**.

Tabela 8. Dados referentes aos empregos formais e rendimento médio da população de Bento de Abreu

VARIÁVEIS	2008	2009	2010	2011	2012
Empregos Formais	1.396	1.015	1.041	848	786
Rendimento Médio do Total de Empregos Formais	1.227	1.276	1.412	1.624	1.818
Empregos Formais da Indústria	1.022	625	692	517	438
Empregos Formais do Comércio Atacadista e Varejista e do Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	54	46	40	19	28
Empregos Formais dos Serviços	220	233	234	248	248
Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura	100	111	75	64	72
Participação dos Empregos Formais da Indústria no Total de Empregos Formais	73	61	66	61	55
Participação dos Empregos Formais do Comércio Atacadista e Varejista e do Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas no Total de Empregos Formais	3	4	3	2	3
Participação dos Empregos Formais dos Serviços no Total de Empregos Formais	15	23	22	29	31
Participação dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura no Total de Empregos Formais	7	10	7	7	9
Rendimento Médio dos Empregos Formais da Indústria	1.281	1.306	1.487	1.621	1.962
Rendimento Médio dos Empregos Formais do Comércio Atacadista e Varejista e do Comércio e Reparação de Veículos Automotores e Motocicletas	780	816	854	-	-
Rendimento Médio dos Empregos Formais dos Serviços	1.231	1.494	1.455	1.801	1.813
Rendimento Médio dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura	954	863	942	1.158	1.410

Fonte: Fundação Seade (2014)

O Município não conta com distrito industrial e a legislação de incentivo foca a atração e benefícios para micro, pequenas e médias empresas.

A maior indústria de Bento de Abreu é a Usina da Barra S.A., também conhecida como Benálcool, do grupo Cosan, que produz açúcar e álcool e situa-se no Acesso Ezequiel Paulo Pereira, que liga o município à SP 300 – Rodovia Marechal Rondon. Além da Benálcool, o

Município conta com outros 6 estabelecimentos industriais, dos quais 2 são produtores de calçados: a JCA e a Bencal.

Quanto a rendimento, a Indústria é o setor que pagava os segundos maiores salários médios, em Bento de Abreu, com R\$ 1.281,00, em 2008 passando a pagar R\$ 1.962,00 em 2012 segundo dados da Fundação Seade (2014). Entre 2008 e 2012, o rendimento industrial cresceu 53,16%. É interessante notar que o salário médio da indústria de Bento de Abreu é maior que a média da região Administrativa de Araçatuba, que é de R\$ 1.610,00.

A população considera que a atração de indústria e o aumento de número de empregos e da renda são prioridades para o desenvolvimento econômico do Município nos próximos 10 anos, uma vez que os jovens precisam buscar colocações em localidades vizinhas e que o surgimento de novas empresas é raro.

2.3.5.4 Comércio e serviços

Comércio e serviços são o segundo setor da economia de Bento de Abreu, com relação à geração de riquezas e é responsável pela geração de 276 empregos formais, segundo dados da Fundação Seade (2014), relativos ao ano de 2012.

O Município não possui grandes redes varejistas e o comércio é composto por pequenos estabelecimentos de perfil familiar, que não são concentrados em bairros ou corredores comerciais.

Bento de Abreu conta com 2 agências bancária do Bradesco e Banco Santander.

O Município não conta com Associação Comercial (os comerciantes são representados pela Associação de Valparaíso, que atua há 5 anos) ou posto do SEBRAE instalado no Município, que está subordinado ao Escritório Regional do SEBRAE em Araçatuba. As leis de incentivo são as mesmas aplicáveis à indústria, com foco em micro, pequenas e médias empresas.

Entre os serviços disponíveis em Bento de Abreu, estão advogados e contadores e a população realiza contratações, quando necessário, em cidades vizinhas. Esse setor

pagava os maiores rendimentos médios, com R\$ 1.175,40 (em 2008) e os que mais cresceram (52,71% entre 2003 e 2008).

Em comparação com a média da Região Administrativa de Araçatuba (em 2012), o rendimento do setor de serviços é 3,77%, segundo dados da Fundação Seade (2014), esta diferença vem diminuindo se comparados os dados de 2008.

No caso do Comércio, as diferenças são maiores. O rendimento médio em Bento de Abreu é de R\$ 854,00 e na Região Administrativa o valor médio é de R\$ 1.094,00 (diferença de 21,94%). Ao contrário do que acontece em serviços, a diferença vem aumentando se comparados os dados de 2008.

É importante notar que a população acredita na necessidade de ampliação e qualificação do comércio e dos serviços em Bento de Abreu, mesmo considerando o número de habitantes da localidade.

2.3.6 Descrição dos indicadores de renda, pobreza e desigualdade

O Brasil é um país marcado por diversos tipos de desigualdades entre seus habitantes tais como: classe/renda, região, gênero, raça/etnia. Comumente os estudos de pobreza remetem o desenvolvimento ao melhor caminho para a sua redução e, posteriormente, sua erradicação, resultando na solução para os problemas de fome e escassez da humanidade. No entanto, o desenvolvimento contempla práticas econômicas, sociais, políticas sociais, que às vezes conflitam entre si e exigem – para a reprodução da sociedade – a transformação geral e destruição do ambiente natural e das relações sociais.

Destarte, a pobreza é multifacetada e é diferenciada entre indivíduos, regiões e países. Cria fatores de risco que reduzem a expectativa e a qualidade de vida. Neste sentido, os indivíduos em situação de pobreza possuem dificuldades em obter uma alimentação adequada, sendo comuns os casos de fome e desnutrição. Possui, em geral, moradia inapropriada, acesso precário à água tratada ou saneamento básico o que resulta em doenças e até mesmo em morte (TEIXEIRA, 2006).

A pobreza resulta de variáveis que incluem natureza cultural, histórica, social, filosófica e mesmo religiosa e sob o prisma da economia, porém, pobreza possui um caráter material,

que significa em última instância um estado de carência em relação a certo padrão mínimo, estabelecido socialmente, de necessidades materiais que devem ser atendidas em cada momento por um indivíduo. Assim, a pobreza possui uma dimensão de insuficiência de renda, que limita a capacidade de consumo.

O vínculo entre pobreza e inadequação de capacidades com pobreza como baixo nível de renda contempla o entendimento de que a renda é um meio fundamental para obter capacidades. Desta forma, com maiores capacidades, as pessoas tenderiam a ser mais produtivas e obter rendas mais elevadas. Relaciona a ausência de liberdades substantivas (liberdade de participação política ou oportunidade de receber educação básica ou assistência médica) à pobreza econômica, que rouba das pessoas a liberdade de saciar a fome, de obter uma nutrição satisfatória ou remédios para doenças tratáveis, a oportunidade de vestir-se ou morar de modo apropriado, de ter acesso à água tratada ou saneamento básico (TEIXEIRA, 2006).

A pobreza priva as pessoas, muitas vezes da própria condição humana quando não satisfeitas às necessidades básicas (fisiológicas e outras). Para se ter uma vida digna é fundamental o acesso a alguns bens e serviços sem os quais as pessoas não usufruiriam uma vida digna. São bens imprescindíveis como: água potável, coleta de lixo, educação, acesso a transporte coletivo, que garantem aos indivíduos uma vida saudável e chances de inserção na sociedade. A característica essencial desta abordagem é a universalidade, já que estas são necessidades de todo e qualquer indivíduo. Atrelado à pobreza está a desigualdade de renda que impacta sobre o bem-estar dos indivíduos e sua relação direta sobre variáveis socioeconômicas tais como: taxas de poupança da economia, taxa de mortalidade infantil e extensão da pobreza.

Segundo Barros; Henriques; Mendonça (2000), a tendência do Brasil nas últimas décadas a grandes desigualdades na distribuição de renda e a elevados níveis de pobreza. O Brasil é um país desigual submetido ao desafio histórico de combater uma herança de injustiça social, que se refletiu na exclusão de parte significativa da população do acesso a condições mínimas de dignidade e cidadania. Os indicadores de renda, pobreza e desigualdades de Bento de Abreu (Censo Demográfico 2002/2003) são disponibilizados na **Tabela 9**.

Tabela 9. Indicadores de renda, pobreza e desigualdades no Município (Censo Demográfico 2002/2003)

Descrição	Valor
Incidência de pobreza	32,03 %
Incidência de pobreza subjetiva	27,86%
Índice de Gini	0,39

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000 e Pesquisa de Orçamentos Familiares (2014)

2.3.7 Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é o indicador que focaliza o município como unidade de análise, a partir das dimensões de longevidade, educação e renda, que participam com pesos iguais na sua determinação, conforme a Equação (2).

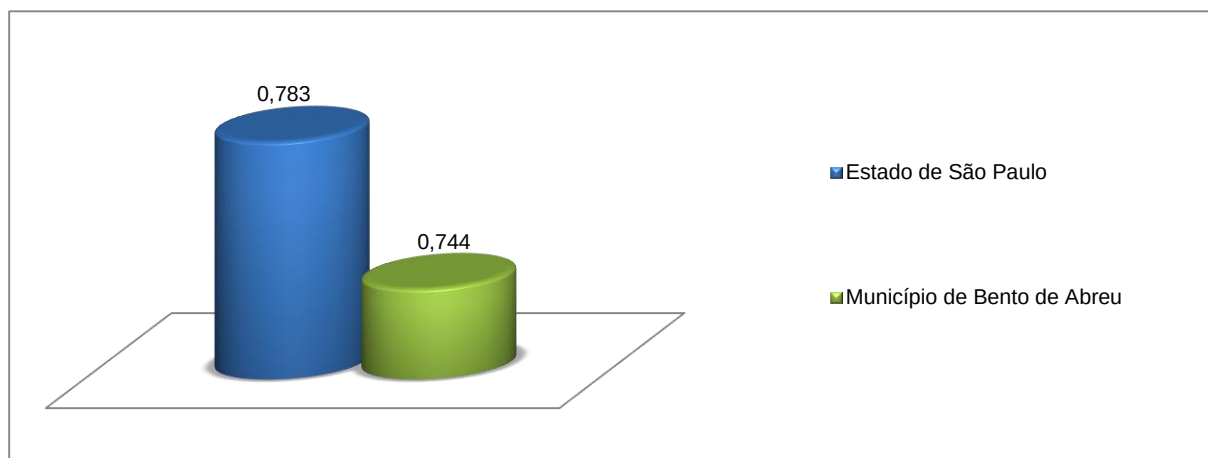
$$\text{IDHM} = \frac{\text{Índice de Longevidade} + \text{Índice de Educação} + \text{Índice de Renda}}{3} \dots\dots\dots (2)$$

Em relação à longevidade, o índice utiliza a esperança de vida ao nascer, que corresponde ao número médio de anos que as pessoas viveriam a partir do nascimento.

No fator educação, considera o número médio dos anos de estudo (razão entre o número médio de anos de estudo da população de 25 anos e mais, sobre o total das pessoas de 25 anos e mais) e a taxa de analfabetismo (percentual das pessoas com 15 anos e mais, incapazes de ler ou escrever um bilhete simples).

Por fim, em relação à renda, considera-se a renda familiar per capita (razão entre a soma da renda pessoal de todos os familiares e o número total de indivíduos na unidade familiar). O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de Bento de Abreu e o Estado de São Paulo são demonstrados na **Figura 13**.

Figura 13. Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM de 2010



Fonte: Fundação Seade (2014)

Todos os indicadores são obtidos a partir do Censo Demográfico do IBGE. O IDHM se situa entre 0 (zero) e 1 (um), os valores mais altos indicando níveis superiores de desenvolvimento humano. Para referência, segundo classificação do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), os valores distribuem-se em 3 categorias:

- Baixo desenvolvimento humano, quando o IDHM for menor que 0,500;
- Médio desenvolvimento humano, para valores entre 0,500 e 0,800;
- Alto desenvolvimento humano, quando o índice for superior a 0,800.

2.3.8 Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS)

A receptividade e a utilização das informações do Índice Paulista de Responsabilidade Social (IPRS), por parte dos mais variados segmentos da sociedade, no decorrer desses dois últimos anos, mostraram o acerto da Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo na criação desse instrumento de suma importância. O IPRS é uma ferramenta usada para avaliar e redirecionar os recursos públicos voltados para o desenvolvimento dos municípios paulistas.

Destaca-se a necessidade apontada pelo IPRS quanto à localização dos bolsões de pobreza, não só nos municípios que possuem números desfavoráveis em seus indicadores sociais, como também naqueles que, apesar de apresentarem bons índices sociais, mantêm em seus territórios populações em situações preocupantes do ponto de vista de sua vulnerabilidade social. Os indicadores do IPRS sintetizam a situação de cada município no

que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade. Segundo dados da Fundação Seade (2010), o Município de Bento de Abreu se enquadra no Grupo 2, ou seja, Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais, como se observa na **Tabela 10**.

Tabela 10. Dimensões do IPRS (2010)

Dimensões	Bento de Abreu	Estado de São Paulo
Riqueza	40	45
Longevidade	78	69
Escolaridade	49	48

Fonte: Fundação Seade (2014)

2.3.9 Dados relacionados à ação social

Bento de Abreu possui aproximadamente 300 famílias cadastradas pelo Serviço de Assistência e Promoção Social. Essas famílias, que não estão concentradas em bairros ou áreas do município, têm à sua disposição um sistema de amparo que compreende as seguintes ações: distribuição de cestas básicas; auxílio medicamento; casa da sopa; auxílio óculos; auxílio prótese dentária; casa do trabalhador rural; auxílio consulta; exames laboratoriais; auxílio gestante e atendimento específico para 3ª idade. O atendimento para 3ª idade engloba a entrega de uma cesta básica por mês, de uma refeição diária e de leite em todas as semanas, além de auxílio para fraldas geriátricas e medicamentos.

Os jovens são alvo de programas de prevenção a doenças e uso de drogas. Também existe encaminhamento para cursos profissionalizantes em outros municípios da região, além do programa Ação Jovem (Secretaria Estadual de Assistência e Desenvolvimento Social), que atende adolescentes e jovens entre 15 a 24 anos em situação de vulnerabilidade social, transferindo renda para mantê-los na escola. Ainda para essa faixa etária, o Serviço de Assistência e Promoção Social realiza ações socioeducativas, com a contratação de palestrantes e atendimento (individual ou em grupo) com orientador social.

As crianças são alvo da atuação do Programa Espaço Amigo (Secretaria Estadual de Assistência e Desenvolvimento Social), que propicia atividades recreativas e técnicas diversificadas de bordado para aqueles em idade entre 7 e 12 anos. Quando em situação de

risco são direcionadas para o Conselho Tutelar da Criança e do Adolescente, que atua em parceria com o Ministério Público. Apesar dessas iniciativas, ou por desconhecimento delas, a população acredita que há espaços para melhoria na ação social junto a crianças e adolescentes. O município não possui ONGs e instituições de atuação social. Os munícipes são atendidos pela APAE Valparaíso e pela AACD de São José do Rio Preto.

O programa Bolsa-Família, do governo federal, atende 70 famílias, no Município, que não possui habitantes morando em áreas de risco.

2.3.10 Dados de domicílios particulares

Os dados de domicílios particulares relacionam os números de domicílios urbanos, rurais, particulares, improvisados, coletivos, em casas e apartamentos existentes em um município. De acordo com o Censo Demográfico de 2010 consideram-se os seguintes dados apresentados na **Tabela 11** do Município de Bento de Abreu.

Tabela 11. Dados domiciliares do Município de Bento de Abreu (2010)

ÍTEM	ÍNDICE
Domicílios Particulares Permanentes	862
Domicílios Particulares Permanentes Urbanos	788
Domicílios Particulares Permanentes Rurais	74
Número de Habitantes por Domicílios	3,10
Número de Habitantes por Domicílios Urbanos	3,10
Número de Habitantes por Domicílios Rurais	3,11

Fonte: Fundação Seade (2014)

2.3.11 Caracterização da ocupação

Em épocas onde a utilização racional e sustentável dos recursos naturais está na ordem do dia, é importante dispor de informações que traduza a estrutura e a forma como estes recursos estão disponíveis.

Conservar o território e disciplinar as atividades humanas é uma tarefa que resulta do conhecimento da situação atual e de uma definição de linhas estratégicas para a regulamentação dos diferentes setores de atividades que interagem, direta ou indiretamente, com as diferentes unidades de paisagem. Conforme a **Tabela 12** pode-se observar alguns dados de população residente e número de domicílios.

Tabela 12. Dados da ocupação (2010)

ÍTEM	ÍNDICE
População residente	2.672
Número de domicílios permanentes	862
Número médio de habitantes por domicílio	3,10
Rendimento Médio Mensal das Pessoas Responsáveis pelos Domicílios Particulares Permanentes (em reais correntes)	1.245,48

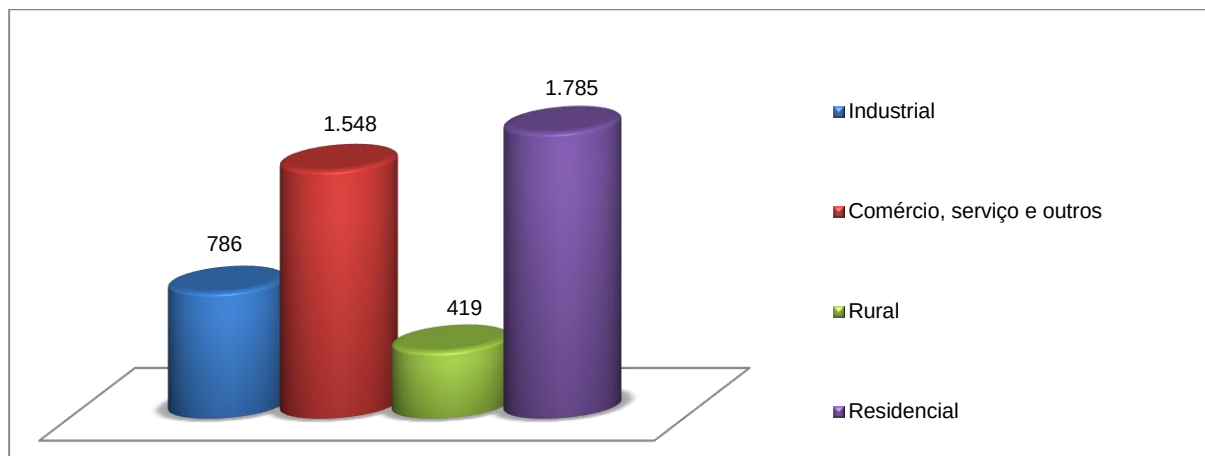
Fonte: Fundação Seade (2014)

2.3.12 Consumo de energia elétrica

O consumo de energia resume-se, atualmente, em sua grande maioria, pelas fontes de energias tradicionais, como petróleo, carvão mineral e gás natural, fontes não renováveis, mas no futuro não muito distante serão substituídas inevitavelmente. Destarte, por serem fontes não renováveis já existem energias alternativas que é um modelo de produção econômico e saudável para o meio ambiente.

O consumo de energia pode refletir tanto o grau de industrialização de um país como o grau de desenvolvimento e bem estar de sua população em termos médios. Esse consumo nos países mais industrializados é aproximadamente 88 vezes superior ao consumo dos países menos desenvolvidos. Para fins de estudo, a **Figura 14** apresenta os dados referentes ao consumo de Energia do Município de Bento de Abreu no ano de 2012 (em MWh)

Figura 14. Consumo de energia elétrica



Fonte: Fundação Seade (2014)

2.4 Indicadores de saúde

2.4.1 Taxa de mortalidade infantil

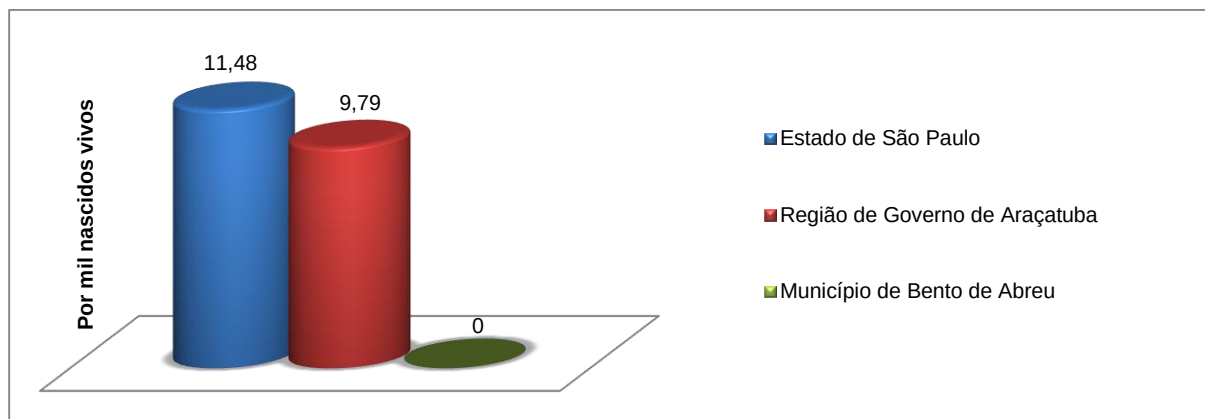
A taxa de mortalidade infantil é obtida por meio do número de crianças de um determinado local (cidade, região, país, continente) que morrem antes de completar 1 ano, a cada mil nascidas vivas.

Esse dado é um aspecto de fundamental importância para avaliar a qualidade de vida, pois, por meio dele, é possível obter informações sobre a eficácia dos serviços públicos, tais como: saneamento básico, sistema de saúde, disponibilidade de remédios e vacinas, acompanhamento médico, educação, maternidade, alimentação adequada, entre outros e, em relação a Bento de Abreu são apresentados na **Figura 15**.

O índice considerado aceitável pela Organização Mundial da Saúde (OMS) é de 10 mortes para cada mil nascimentos. A taxa de mortalidade infantil é calculada segundo a Equação (3).

$$\text{Taxa de mortalidade infantil} = \frac{\text{óbitos de menores de 1 ano}}{\text{nascidos vivos}} \times 1000 \dots\dots\dots (3)$$

Figura 15. Taxa de mortalidade infantil do Estado de São Paulo, Região de Governo de Araçatuba e do Município de Bento de Abreu (2012)



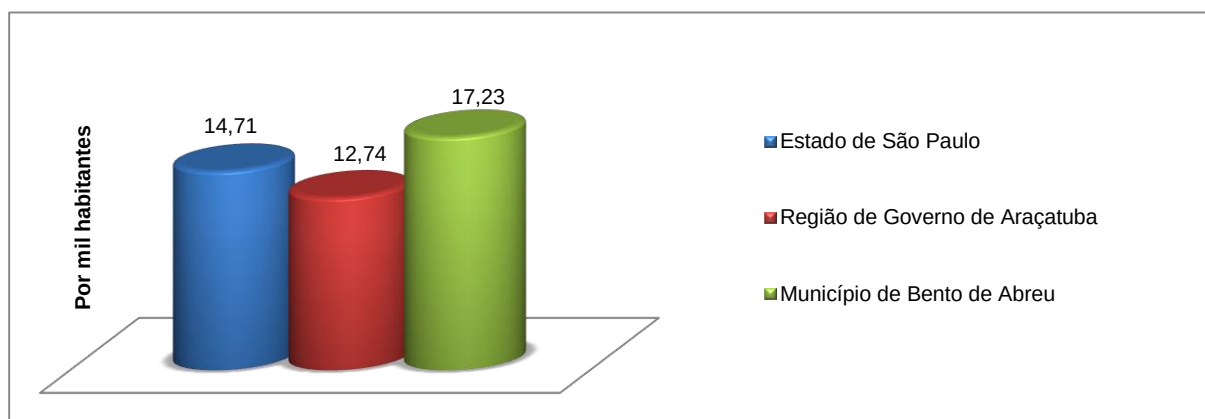
Fonte: Fundação Seade (2014)

2.4.2 Taxa de natalidade

A taxa de natalidade representa a relação entre os nascidos vivos de uma determinada unidade geográfica, ocorridos e registrados em um determinado período de tempo, e a população estimada para o meio do período, multiplicados por 1000, mensurada na Equação (4) e apresentada na **Figura 16** referente ao Município de Bento de Abreu.

$$\text{Taxa de natalidade} = \frac{\text{nascidos vivos}}{\text{população ao meio do período}} \times 1000 \dots\dots\dots (4)$$

Figura 16. Taxa de natalidade do Estado de São Paulo, Região de Governo de Araçatuba e do Município Bento de Abreu (2012)



Fonte: Fundação Seade (2014)

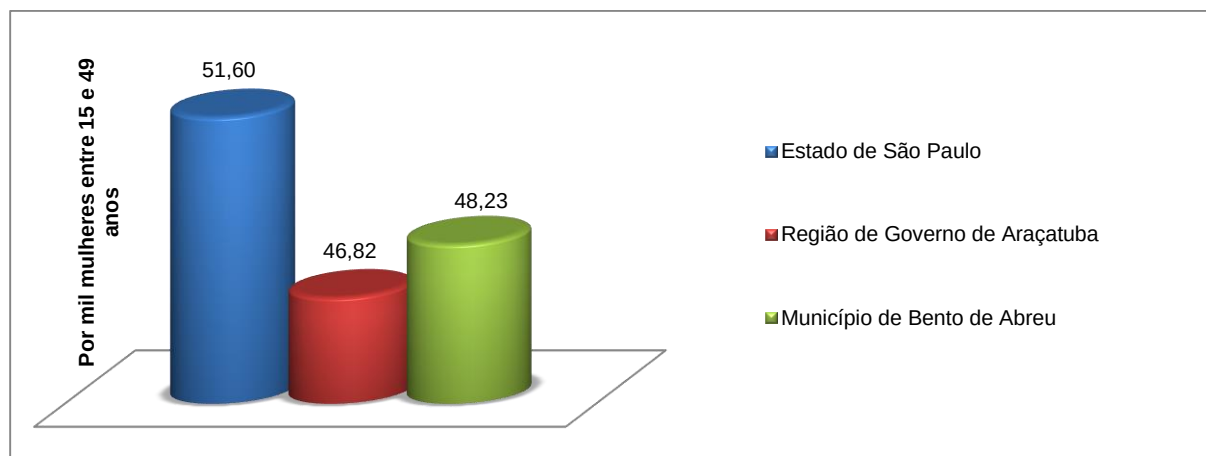
2.4.3 Taxa de fecundidade geral

A taxa de fecundidade geral corresponde à relação entre o número de nascidos vivos ocorridos numa determinada unidade geográfica, em um período de tempo, e a população feminina em idade fértil (15 e 49 anos) residente na mesma unidade estimada para o meio do período, segundo a Equação (5):

$$\text{Taxa de fecundidade geral} = \frac{\text{nascidos vivos}}{\text{população feminina entre 15 e 49 anos}} \times 1000 \dots\dots\dots (5)$$

Em relação a Bento de Abreu esta taxa é apresentada na **Figura 17**.

Figura 17. Taxa de fecundidade geral do Estado de São Paulo, Região de Governo de Araçatuba e do Município Bento de Abreu (por mil mulheres entre 15 e 49 anos)



Fonte: Fundação Seade (2014)

2.5 Dados relacionados ao esporte e cultura

A vida cultural de Bento de Abreu é centrada nas festas populares ocorridas ao longo do ano, o que é determinado pela ausência de equipamentos como museus, cinemas e teatros, ou mesmo de um Centro Cultural.

A cidade possui uma Biblioteca Municipal que conquistou, em 2013, junto a Secretaria de Cultura do Estado de São Paulo, na unidade Biblioteca e leitura, novos livros para a

biblioteca do Município. Ao todo 387 novos livros foram encaminhados para serem usados pelos munícipes e escolas em pesquisas e leituras.

Os principais espaços de convivência cultural na cidade de Bento de Abreu são o Centro de Convivência do Idoso e o Serviço de Assistência e Promoção Social, onde se realiza o projeto Guri, que oferece aulas de violão, percussão, canto e coral. Esse projeto é coordenado pela ONG Associação Amigos do Projeto Guri, através de parceria com a Secretaria de Estado da Cultura.

No mesmo espaço, a Prefeitura promove aulas de xadrez para crianças. A Prefeitura oferece também aulas de artesanato, teatro, pintura, cerâmica e música. O **Quadro 2** descreve a infraestrutura sociocultural da comunidade e relaciona o calendário municipal.

Quadro 2. Descrição da infraestrutura sociocultural da comunidade

INFRAESTRUTURA SOCIAL DA COMUNIDADE	DESCRIÇÃO
Padroeiro	Sagrado Coração de Jesus, 8 dias após o feriado de Corpus Christi, caindo cada ano em uma data diferente.
Pontos turísticos	Não existe.
Praças	3 praças. Praça Sagrado Coração de Jesus; Praça Nossa Senhora da Conceição; Praça do Nosso Teto.
Igrejas	1 igreja Católica e 10 igrejas evangélicas.
Associações	Não existe.
Eventos Tradicionais	Festa junina, Festa do Peão do Boiadeiro, Festa do natal encantado.
Cultural	Domingo cultural – uma vez ao ano.
CALENDÁRIO	EVENTO
mês de fevereiro	Carnaval de Salão
mês de março	Festa do Peão de Boiadeiro
mês de junho	Festa Junina
mês de outubro	Festa do Dia das Crianças
12 de outubro	Caminhada de Nossa Senhora Aparecida
Segundo semestre	Baile Regional da Melhor Idade
mês de dezembro	Festa de Natal

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

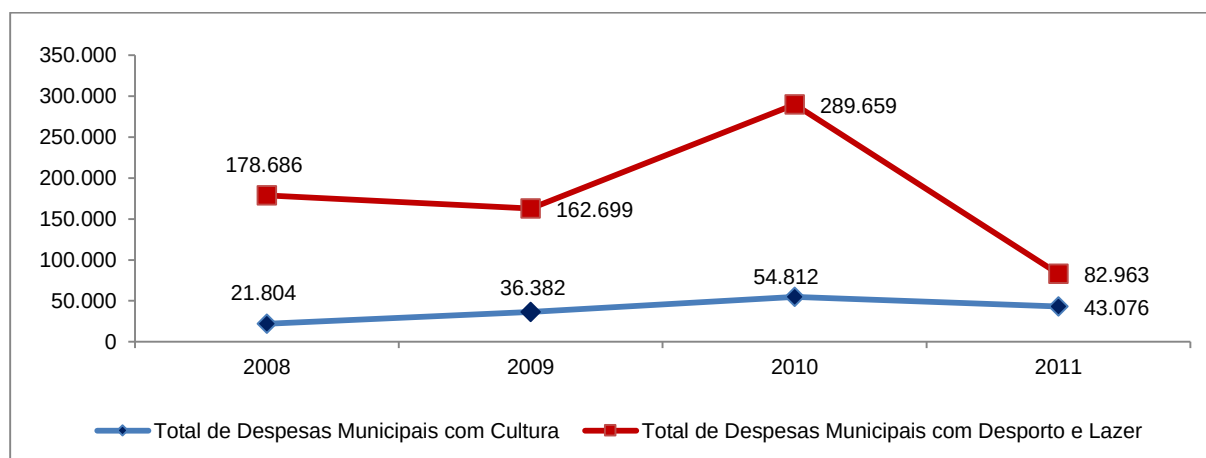
A Festa do Peão realiza-se em espaço provisório, preparado especialmente para o evento. Os bailes acontecem no Clube da 3ª Idade ou no Comercial Clube de Bento de Abreu, cuja infraestrutura resume-se ao salão de baile. A ADC Benálcool (Associação Desportiva Classista da usina da Cosan) é um dos espaços para festas.

Os jovens eventualmente se deslocam para Valparaíso, quando ocorre alguma festa ou evento no município vizinho. Em geral, suas opções de passeio se limitam às praças embora, no verão, alguns sítios e fazendas abram suas cachoeiras para visita.

A pesca é uma das atividades de lazer praticadas e a população gostaria que o Município ampliasse suas alternativas de lazer, como teatro ou cinema, já que não considera suficientes as opções disponíveis.

Bento de Abreu não tem no esporte um meio de inserção social, com atividades e equipamentos limitados e não participa de competições, como Jogos do Interior ou Regionais, nem mantém equipes esportivas em caráter permanente. O principal equipamento público para prática esportiva é o Estádio Municipal, localizado no Centro da cidade, onde são oferecidas aulas de futebol para crianças, sob responsabilidade do Setor de Desportos e Lazer. São aproximadamente 50 adolescentes que compõem o Bento de Abreu Futebol Clube. Os recursos para esporte e cultura são advindos unicamente da receita municipal. As despesas municipais com desporto e lazer totalizam R\$ 82.963,00 enquanto que as despesas municipais com cultura são de R\$ 43.076,00 em 2011 segundo dados da Fundação Seade (2014), demonstrados na **Figura 18**.

Figura 18. Variação de despesas de Bento de Abreu com cultura, desporto e lazer



Fonte: Fundação Seade (2014)

É interessante notar que ao mesmo tempo em que as despesas municipais com cultura aumentaram as despesas com esporte diminuíram quase na mesma proporção de 2008 a 2011 como se observa na **Figura 18**.

2.5.1 Dados relacionados à educação

Indicadores de educação. Indicadores são sinais que revelam aspectos de determinada realidade e que podem qualificar algo. Os Indicadores da Qualidade na Educação baseiam-se em uma visão ampla de qualidade educativa e, por isso, abrangem sete dimensões: ambiente educativo, prática pedagógica e avaliação, ensino e aprendizagem da leitura e da escrita, gestão escolar democrática, formação e condições de trabalho dos profissionais da escola, ambiente físico escolar, acesso e permanência dos alunos na escola.

Quanto ao ambiente educativo, os indicadores se referem ao respeito, à alegria, à amizade e solidariedade, à disciplina, ao combate à discriminação e ao exercício dos direitos e deveres, que por sua vez garantem a socialização e a convivência, desenvolvem e fortalecem a noção de cidadania e de igualdade entre todos.

Em relação à prática pedagógica e avaliação os indicadores refletem coletivamente sobre a proposta pedagógica da escola, sobre o planejamento das atividades educativas, sobre as estratégias e recursos de ensino-aprendizagem, os processos de avaliação dos alunos, incluindo a autoavaliação, e a avaliação dos profissionais da escola.

Focar a prática pedagógica no desenvolvimento dos alunos significa observá-los de perto, conhecê-los, compreender suas diferenças, demonstrar interesse por eles, conhecer suas dificuldades e incentivar suas potencialidades.

O enfoque dado ao ensino e aprendizagem da leitura e da escrita, refere-se à prática de garantir que todos os alunos aprendam. Para a ação se concretizar, a escola precisa ter uma proposta pedagógica com orientações transparentes para a alfabetização inicial.

A escola pode implementar as orientações da proposta pedagógica para a alfabetização inicial, buscando as orientações nos momentos de avaliação e reuniões pedagógicas alusivas a este contexto, cuidando, também para que os planos de aula e outras

concepções de alfabetização inicial sejam organizados ponderando as orientações da proposta pedagógica. Algumas características da gestão escolar democrática são: o compartilhamento de decisões e informações, a preocupação com a qualidade da educação e com a relação custo-benefício e a transparência (capacidade de deixar claro para a comunidade como são usados os recursos da escola, inclusive os financeiros).

Em relação à formação e condições de trabalho dos profissionais da escola discute-se sobre os processos de formação dos professores, sobre a competência, assiduidade e estabilidade da equipe escolar.

Quanto ao espaço físico escolar os indicadores enfatizam o bom aproveitamento dos recursos existentes na escola, a disponibilidade e a qualidade desses recursos e a organização dos espaços escolares. Ambientes físicos escolares de qualidade são espaços educativos organizados, limpos, arejados, agradáveis, cuidados, com flores e árvores, móveis, equipamentos e materiais didáticos adequados à realidade da escola, com recursos que permitam a prestação de serviços de qualidade aos alunos, aos pais e à comunidade, além de boas condições de trabalho aos professores, diretores e funcionários em geral.

Os indicadores para o acesso, permanência e sucesso na escola, evidenciam a preocupação com os alunos que apresentam maior dificuldade no processo de aprendizagem, aqueles que mais faltam na escola e quais os motivos que levam os alunos a abandonarem ou se evadirem da escola.

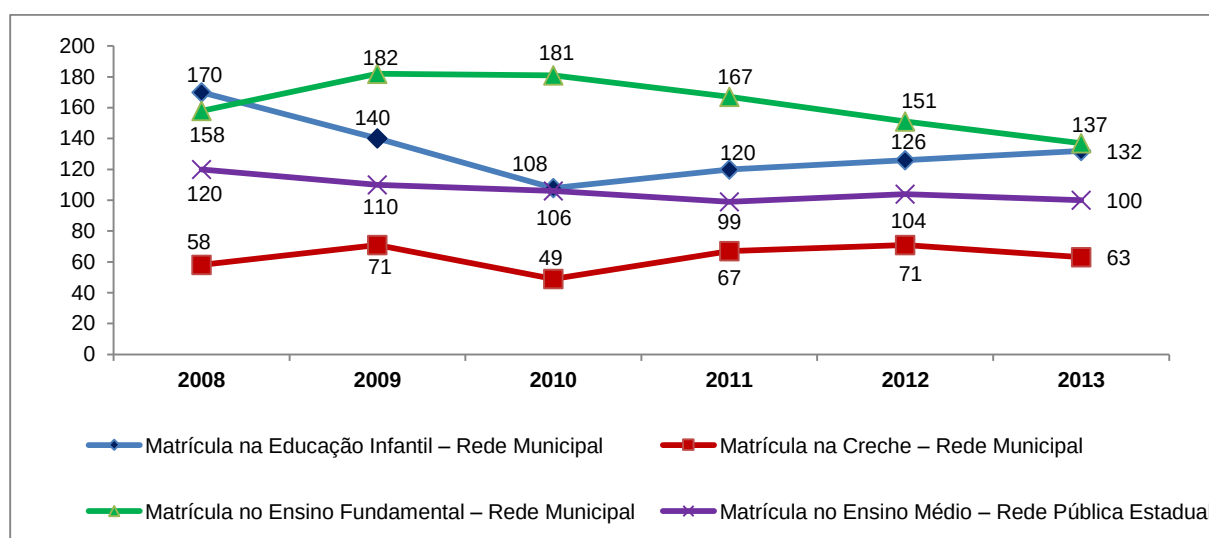
Em termos de educação, Bento de Abreu apresenta redução significativa da Taxa de Analfabetismo entre 1991 e 2000, além de aumento da média de anos de estudo da população adulta. A totalidade das escolas está sob responsabilidade do setor público municipal (educação infantil e ensino fundamental) e estadual (ensino médio), com concentração de instalações na área central do aglomerado urbano.

O Município conta com uma escola municipal de Educação Infantil com 132 alunos e uma creche com 63 alunos matriculados, totalizando 195 alunos matriculados em 2013. No Ensino Fundamental, existe uma única escola, com 137 alunos matriculados em 2012, segundo a Fundação Seade (2014).

Quanto ao Ensino Médio, são 100 alunos, que estudam na única escola estadual do município, a EESG Prof. Olímpio Camargo, que integra o programa Escola da Família, com a disponibilização do prédio aos finais de semana para a prática de atividades esportivas e de lazer.

Notadamente, a **Figura 19** evidencia um decréscimo de matrículas na Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio entre 2009 e 2013. As matrículas que menos variaram foram as da creche.

Figura 19. Variação das matrículas escolares de Bento de Abreu



Fonte: Fundação Seade (2014)

O Projeto Educação para Jovens e Adultos (EJA) está disponível na rede municipal de ensino, embora registre baixa procura para as 4 séries iniciais da etapa fundamental.

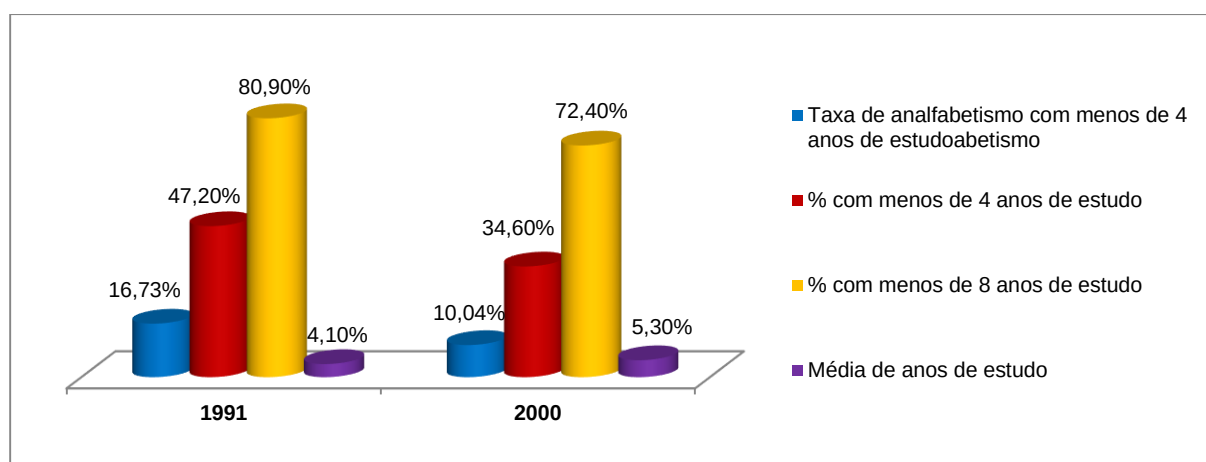
Não existe histórico de falta de vagas em nenhum nível de ensino, embora a população avalie que a existência de ensino técnico e profissionalizante beneficiaria o Município.

Todas as escolas contam com biblioteca e quadra esportiva, além de sala de informática.

Quanto aos indicadores educacionais, a taxa de analfabetismo na população adulta (25 anos e mais) caiu de 16,73% em 1991 para 10,04% em 2000, numa redução relativa de 6,69. Essa melhoria é acompanhada pelo aumento da média de anos de estudo (a mesma faixa etária), que foi de 4,10 em 1991 para 5,30 anos de estudo em 2000, o que

corresponde a um aumento de 1,20%. A porcentagem de população adulta com menos de 8 anos e estudo caiu de 80,90% para 72,40% (redução de 8,50%) no mesmo período, enquanto a porcentagem de população adulta com menos de 4 anos de estudo foi de 47,20% para 34,60% em 2000, o que implica em redução de 12,60%, como pode se observar na **Figura 20**.

Figura 20. Nível educacional da população adulta (25 anos ou mais) - 1991 e 2000



Fonte: Fundação Seade (2014)

Dados mais atualizados demonstram que o índice de analfabetismo de Bento de Abreu é 7,9%, segundo a Fundação Seade (2014). O orçamento municipal efetivamente gasto em Educação, em 2007, foi de R\$ 2.501.797,79. Em 2011, esse valor subiu para R\$ 2.982.675,53; num aumento de 19,22%. Bento de Abreu conta com um Conselho Municipal de Educação formalmente constituído, porém, não é atuante.

Em relação à descrição do nível educacional da população, salienta-se que a vivência escolar é um momento privilegiado na construção da cidadania. O conhecimento oferecido pela escola deve ser o da realidade, por isso ela precisa capacitar o aluno para que saiba, diante da complexidade do mundo real, posicionar-se, orientar suas ações e fazer opções conscientes no seu dia-a-dia. O ensino deve ser desenvolvido a fim de ajudar os alunos a constituir uma consciência global sobre questões socioambientais.

A educação, no sentido amplo, faz parte do complexo processo de socialização, que transforma o ser humano em um ser social, capaz de participar da vida de uma sociedade, e continua enquanto lhe for preciso aprender a adaptar-se a novas circunstâncias e a desempenhar novos papéis.

Assim, cabe frisar que reconhecer a importância da educação na existência da humanidade é dar valor àquilo que consideramos como nossa própria descendência cultural. Com efeito, preocupar-se com a educação significa preocupar-se com nossa própria história, tendo como foco o desenvolvimento do homem integral.

As **Tabelas 13 e 14** descrevem, respectivamente, o nível educacional da população, por faixa etária, no Município de Bento de Abreu e a parcela populacional discentes do nível superior ou especializações.

Tabela 13. Nível educacional da população, por faixa etária (2010)

População residente que frequentava creche ou escola por faixa etária	Quantidade de pessoas	Porcentagem sobre a população residente da respectiva faixa etária
População residente que frequentava creche ou escola - 0 a 3 anos	39	25,6
População residente que frequentava creche ou escola - 4 anos	21	77,7
População residente que frequentava creche ou escola - 5 anos	28	87,5
População residente que frequentava creche ou escola - 6 anos	54	100
População residente que frequentava creche ou escola - 7 a 9 anos	99	100
População residente que frequentava creche ou escola - 10 a 14 anos	218	96,4
População residente que frequentava creche ou escola - 15 a 17 anos	112	91,0
População residente que frequentava creche ou escola - 15 a 19 anos	141	64,9
População residente que frequentava creche ou escola - 18 e 19 anos	29	30,8
População residente que frequentava creche ou escola - 20 a 24 anos	23	10,7
População residente que frequentava creche ou escola - 25 a 29 anos	14	5,7
População residente que frequentava creche ou escola - 30 a 39 anos	10	2,3
População residente que frequentava creche ou escola - 40 a 49 anos	5	1,3
População residente que frequentava creche ou escola - 50 a 59 anos	3	1,1

Fonte: Censo Demográfico - IBGE (2014)

Tabela 14. População que frequentava nível superior e especializações (2010)

População que frequentava nível superior e especializações	Quantidade de pessoas
Total de pessoas que frequentavam superior de graduação	43
Total de pessoas que frequentavam especialização de nível superior	-
Total de pessoas que frequentavam mestrado	-
Total de pessoas que frequentavam doutorado	-

Fonte: Censo Demográfico - IBGE (2014)

2.6 Dados relacionados ao meio ambiente

Em Bento de Abreu, a ampliação da preocupação com o meio ambiente se reflete na legislação municipal, cujas principais iniciativas em 2009 se centraram nesse tema.

Os projetos, porém, caminham em compasso mais realista, com poucos programas implantados e alguns em planejamento. Essa situação reflete a preocupação da população de que os esforços em meio ambiente sejam bem direcionados e o envolvimento da população planejado, já que é uma preocupação existente que os municípios não materializam em suas ações do dia-a-dia.

O Município possui um incipiente programa de coleta seletiva de resíduo doméstico, que se inicia nas escolas municipais.

A recuperação de matas ciliares está a cargo do poder público estadual, com iniciativas da Secretaria do Meio Ambiente e Secretaria de Agricultura e Abastecimento, sem nenhuma iniciativa local.

O Município possui APP's na zona rural, no entorno dos córregos e não tem APA mapeada. No total, são 3 praças, incluindo a Praça Sagrado Coração de Jesus, também conhecida como praça Central e 8 áreas verdes distribuídas pelo município, das quais 4 se situam no bairro Silvio César Crispin.

Bento de Abreu participa do Programa Município Verde Azul e ficou em 69º lugar no ranking estadual (ano de 2013), com nota 81.

Outro fator que interliga educação e meio ambiente é a Educação ambiental. A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) determina os âmbitos de ação da educação formal e não formal. Em relação à educação ambiental formal, o artigo 9º da lei reforça os níveis e modalidades da educação formal em que a educação ambiental deve estar presente, apesar de a Lei ser clara quanto à sua obrigatoriedade em todos os níveis (ou seja, da educação básica à educação superior) e modalidades (vide art. 2º). Assim, deve ser aplicada tanto às modalidades existentes (como educação de jovens e adultos, educação a distância e tecnologias educacionais, educação especial, educação escolar indígena) quanto àquelas que vierem a ser criadas ou reconhecidas pelas leis educacionais (como a educação escolar quilombola), englobando também a educação no campo e outras, para garantir a diferentes grupos e faixas etárias o desenvolvimento da cultura e cidadania ambiental.

Vale salientar também que de acordo com o Plano de Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (2008) são objetivos e metas a educação ambiental regional no sentido de estimular a conscientização e a participação da população; acompanhamento dos programas de educação ambiental nos currículos escolares, integrando os projetos pedagógicos das escolas aos do CBH-BT; programar eventos, cursos e aprimoramentos para integrantes e simpatizantes do parlamento CBH-BT e coletivos educadores regionais; mobilizar, conscientizar e organizar as comunidades para o envolvimento nas questões ambientais participando do diálogo entre bacias, participando dos encontros estadual e federal de comitês de bacia.

Para tanto, a educação no campo, é oportuna a reflexão sobre processos de proteção ambiental, práticas produtivas e manejo sustentável.

A Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) em seu artigo 8º volta-se para a capacitação de recursos humanos, com “a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos educadores de todos os níveis e modalidades de ensino” (§2º, inciso I); o desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações com “o desenvolvimento de instrumentos e metodologias visando à incorporação da dimensão ambiental, de forma interdisciplinar, nos diferentes níveis e modalidades de ensino” (§3º, inciso I); a produção e divulgação de material educativo, com “apoio a iniciativas e experiências locais e regionais incluindo a produção de material educativo” (§3º, inciso V); e o acompanhamento e avaliação.

O artigo 10º da lei, além de ressaltar o caráter processual e a prática integrada da educação ambiental, enfatiza sua natureza interdisciplinar, ao afirmar que “a educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino”. Mas o §2º do art. 10 da lei abre exceção à recomendação de interdisciplinaridade facultando a criação de disciplina específica para “os cursos de pós-graduação, extensão e nas áreas voltadas ao aspecto metodológico da educação ambiental, quando se fizer necessário (...)”.

Desta forma, a lei possibilita a criação de disciplina na educação superior e em situações como a de formação de professores salientando, no artigo 11, que “a dimensão ambiental deve constar dos currículos de formação de professores, em todos os níveis e em todas as disciplinas”.

Neste sentido, a Prefeitura do Município de Bento de Abreu entende que a ferramenta fundamental para a difusão das informações sobre as questões ambientais é a educação ambiental dentro das escolas públicas e particulares, setores municipais. A Educação Ambiental faz parte das atividades da 3ª Idade e é obrigatória na rede municipal de ensino, com o Programa Criança Ecológica.

2.7 Descrição de práticas de saúde e saneamento

O desenvolvimento real não é possível sem uma população saudável. Grande parte das atividades de desenvolvimento afeta o meio ambiente, frequentemente causando ou agravando problemas de saúde. Ao mesmo tempo, a falta de desenvolvimento afeta negativamente a saúde de muitas pessoas.

O atendimento das necessidades básicas de saúde, o controle de doenças transmissíveis, os problemas de saúde urbana, a redução dos riscos para a saúde provocados pela poluição ambiental e a proteção dos grupos vulneráveis, como crianças, mulheres, e as pessoas de baixa renda, deve ser a meta a ser alcançada pelo Município. Para tanto, toda educação, habitação e obras públicas devem ser parte de uma estratégia elaborada pelo município para alcançar um nível considerado de excelência.

A questão ambiental em relação à saúde é refletida por Pignatti (2005, p. 100) através da discussão em que “o acesso aos serviços de saneamento básico tais como o fornecimento de água, coleta e destino final do lixo e esgoto sanitário são importantes indicadores tanto

para a saúde humana como para o ambiente”, exemplificando como um dos fatores para diminuição da mortalidade infantil o abastecimento de água, já que “juntamente com renda, alimentação, instrução da mãe e acesso aos serviços de saúde, possibilita a diminuição de doenças diarreicas na infância”.

Em relação à saúde, Bento de Abreu não possui hospitais e a estrutura municipal de saúde é composta apenas por uma UBS – Unidade Básica de Saúde e por um Centro de Odontologia e Fisioterapia. De modo geral, a população não está plenamente satisfeita com o atendimento na área de saúde, que conta com 17 profissionais de saúde sendo: 1 Técnico de enfermagem registrado no COREN/SP, 9 Auxiliares de enfermagem registrados no COREN/SP, 5 Enfermeiros registrados no COREN/SP, 1 dentista registrado no CRO/SP e 1 Psicólogo registrados no CRP – 6ª Região

A única UBS de Bento de Abreu, chamada de UBS Dr. José Rosseto, possui atendimento de Clínico Geral (do Programa Saúde da Família - PSF), além de Pediatria e Ginecologia. Está aparelhado para realizar exames de Ultrassom, Eletrocardiogramas e coletas de Sangue e de Citocolposcopia. Conta com 8 leitos para observação e em caso de necessidade, os pacientes são transferidos para Valparaíso, que está a 10 Km de distância. Em 2013 a Prefeitura, após ampliação na UBS destinou uma nova sala para atendimento odontológico da população através do Programa “Saúde da Família” (PSF).

Para transferências e transporte de doentes, o Município conta com 4 ambulâncias. O Programa Saúde da Família tem ampliado continuamente o número de munícipes atendidos.

Além do PSF, o município conta com o programa Dose Certa (de responsabilidade da Secretaria Estadual de Saúde), que distribui diversos medicamentos básicos, como o programa Viva Leite (do governo estadual), que distribui leite para crianças e idosos.

Quanto ao orçamento municipal para a área de saúde, em 2007 foram efetivamente utilizados R\$ 1.837.260,53. Em 2008, esse valor subiu para R\$ 2.390.282,12, com aumento significativo de 30,10%.

Em Bento de Abreu, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) é a responsável pelos serviços de abastecimento de água, coleta e tratamento de

esgoto domiciliar. A prefeitura municipal é responsável pela coleta e disposição dos resíduos domiciliares (lixo doméstico).

Com relação ao abastecimento de água, a captação é realizada em poço subterrâneo, localizado na Rua Miguel Vieira, nº 473. O tratamento da água é realizado no mesmo endereço e a capacidade da SABESP é para 15.000 m³ mensais.

A rede de distribuição é composta por uma adutora, de 13Km de extensão, para atingir os 884 domicílios abrangidos pelo sistema de abastecimento de água, o que significa 100% dos domicílios, incluindo área urbana e rural.

Não existe histórico de falta de água, o que é condizente com o alto grau de satisfação da população com os serviços.

A rede de esgotos da SABESP atende 100% dos domicílios (rurais e urbanos). O esgoto coletado é direcionado para a Estação de Tratamento de Esgotos, situada na via de Acesso Ezequiel Paulo Pereira, na área rural, nas proximidades do Sítio São José. Essa estação tem capacidade para tratar 10 litros por segundo de esgoto, cujos efluentes são lançados no córrego do Carreiro.

A varrição de ruas, também responsabilidade da Prefeitura, inclui a totalidade dos logradouros na área urbana.

A coleta do lixo atende todos os bairros e é feita pela Prefeitura, que encaminha a totalidade dos resíduos domiciliares para o Aterro Municipal, situado na Estrada Municipal BTA 145 (Km 020), na zona rural de Bento de Abreu. Não existe coleta seletiva ou programa de reciclagem de resíduos planejado e estabelecido.

Segundo o Inventário de Resíduos Sólidos da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), o Município coleta, em média, 1,81 toneladas de lixo domiciliar por dia. O mesmo relatório, de 2013, avalia o aterro municipal como adequado, com pontuação 7,5 (varia de 0 a 10).

Com relação ao saneamento, a grande preocupação da população é com a questão do lixo doméstico, pela ausência da coleta seletiva. As iniciativas existentes são particulares, realizadas por catadores.

A captação de águas pluviais é realizada por galerias que atendem ao centro da cidade e o bairro de Alkindar. A água captada é direcionada para o córrego do Carreiro (assim como os efluentes de esgoto).

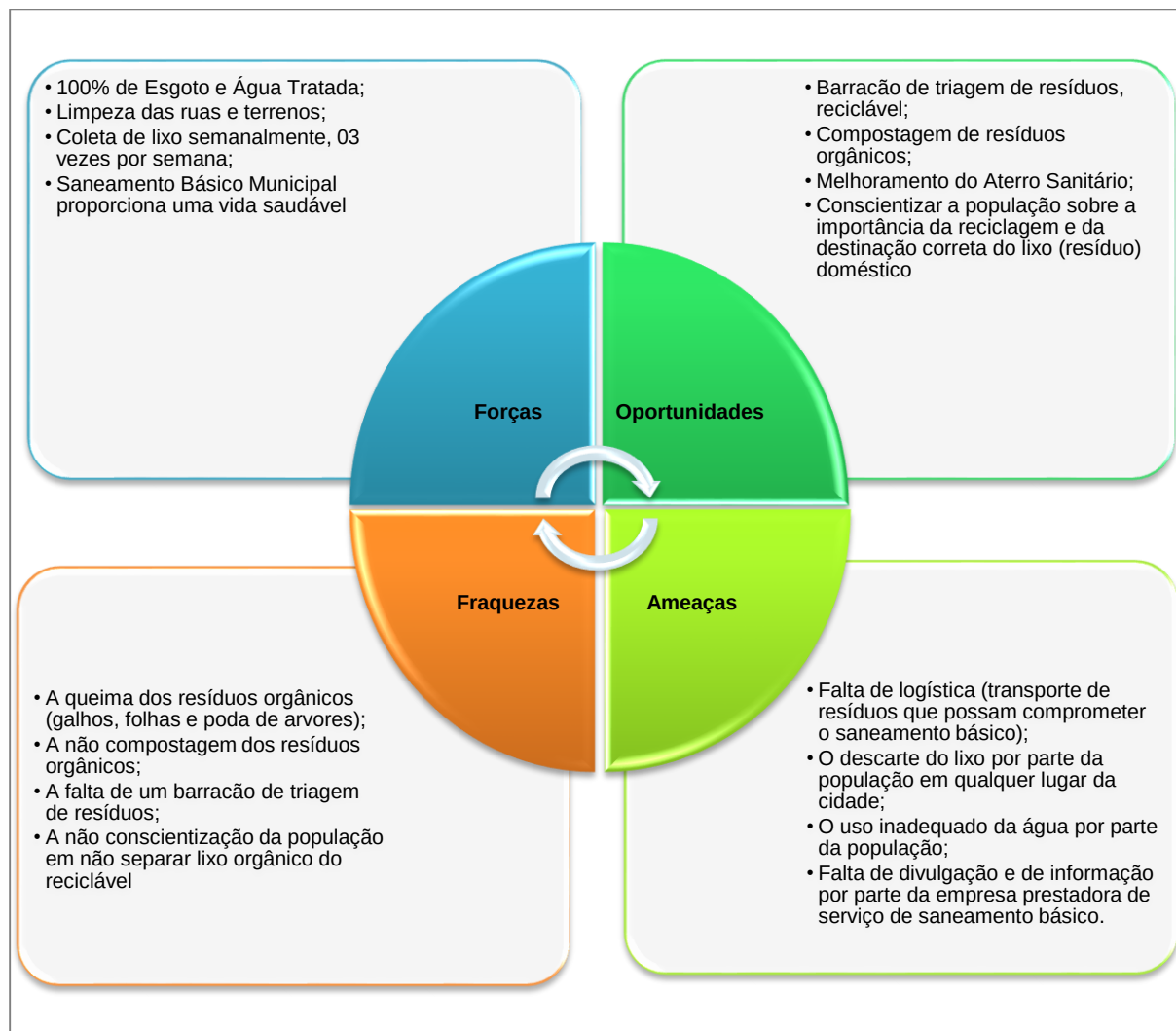
Não existe histórico de cheias em Bento de Abreu, embora na época de chuvas, ocorra acúmulo de águas em sítios na zona rural, o que pode indicar a necessidade de ampliação da rede de galerias pluviais.

Segundo a análise SWOT (ferramenta analítica que estuda os aspectos positivos e negativos, internos e externos de determinado cenário ou ambiente, considerando Strengths ou forças, Weaknesses ou fraquezas, Opportunities ou oportunidades e Threats ou ameaças) relacionadas no projeto Agenda 21 do Baixo Tietê (CBH-BT, 2014) alguns aspectos relativos ao saneamento do Município de Bento de Abreu foram estabelecidos, como, por exemplo, Bento de Abreu possui carências que precisam ser resolvidas e potenciais econômicos que devem ser mais bem explorados.

Com a análise SWOT são detectados quais são os problemas e as soluções possíveis. Igualmente são analisadas as potencialidades locais para se definir as vocações econômicas do Município. Para efeito do projeto Agenda 21 do Baixo Tietê foram levantados temas de relevo que estão sendo estudados utilizando essa metodologia. A **Figura 21** relaciona as conclusões sobre Saneamento.

A Sabesp opera o sistema de água e esgoto no Município de Bento de Abreu. Segundo o último Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo (CETESB, 2012), elaborado pela CETESB, o Município de Bento de Abreu apresenta os seguintes números quanto ao esgotamento sanitário, conforme demonstra a **Tabela 17**.

Figura 21. Análise SWOT referentes ao saneamento de Bento de Abreu



Fonte: CBH-BT (2014)

Tabela 15. Esgotamento sanitário

Atendimento (%)		Carga Poluidora kgBDO/dia		Eficiência	Corpo Receptor
Coleta	Tratamento	Potencial	Remanescente		
100	100	140	27	81 %	Rib. Azul

Fonte: CETESB (2013)

3 DIAGNÓSTICOS SETORIAIS DE ÁGUA, ESGOTAMENTO SANITÁRIO, DRENAGEM E RESÍDUOS SÓLIDOS

3.1 Introdução

O diagnóstico das condições físicas e de operação do sistema de saneamento é um passo fundamental na elaboração do Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Bento de Abreu. Esse trecho abrange o levantamento de dados sobre a infraestrutura e as instalações operacionais existentes, bem como, as informações sobre seu desempenho.

A meta principal desse diagnóstico é determinar de forma consistente e confiável a capacidade instalada de oferta de cada um dos serviços, seus principais problemas e os planos e projetos já desenvolvidos para seu aperfeiçoamento.

3.2 Diagnóstico operacional do Sistema de Abastecimento de Água (SAA)

3.2.1 Descrição das unidades básicas que compõem o sistema de abastecimento de água da cidade de Bento de Abreu

O sistema de abastecimento de água no Município de Bento de Abreu, supervisionado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) atende 100% da população urbana e 0% da população rural e é realizado através de captação subterrânea. Este, por sua vez, é dotado de 1 poço profundo, já outorgado junto ao Departamento de Água e Energia Elétrica (DAEE), e 2 reservatórios, conforme demonstram as **Figuras 22 e 23**.

O poço 1, localizado na Rua Miguel Vieira, s/n, é o responsável pelo abastecimento de todo Município de Bento de Abreu.

Figura 22. Poço 1



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 23. Reservatório 1 e 2, respectivamente



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

O montante produzido pelo poço 1 é encaminhado aos 2 reservatórios elevados, ambos de 150 m³, localizados, respectivamente, nas ruas Miguel Vieira, 473 e Alameda E, s/n, para então ser tratado e conduzido as redes neles ligadas. O tratamento adotado é a cloração e a fluoretação, como pode ser observado na **Figura 24**. A **Tabela 16** apresenta os dados

referentes a produção de água de abastecimento do poço tubular profundo - volume diário médio - do Município de Bento de Abreu

Figura 24. Cloração e fluoretação da água para abastecimento



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Tabela 16. Produção de Água de Abastecimento do poço tubular profundo - Volume diário médio - do Município de Bento de Abreu

Nº Poço	Endereço	Coordenadas	A/D*	Profund. (m)	Vazão (m³/h)	(F)	Total/dia (m³)
P-1	R. Miguel Vieira, s/n	518,80 W 7.644,80 N	A	115	45,72	11,5	525,78
Total							525,78

Legenda: A/D = Ativo/Desativado
F: Funcionamento em horas por dia

Fonte: Sabesp (2014)

No que tange a zona rural, cada propriedade possui um poço artesiano para seu próprio consumo. Sendo assim, não dependem das ligações da Sabesp.

Ressalta-se que de acordo com dados fornecidos, o número de reclamações referentes a este serviço é muito baixa, existindo apenas uma que mereça maior destaque sendo ela referente aos trabalhos realizados pela SABESP em relação às aberturas no asfalto das ruas para obras nas tubulações, sendo que as mesmas não são recuperadas depois.

Outra questão a ser destacada é que embora não exista frequência de intermitência no serviço de abastecimento de água no Município, existe a falta d'água por motivo de manutenção, vazamento ou interligações na rede conforme relaciona o **Quadro 3**.

Quadro 3. Registro de intercorrências relativas à distribuição e tratamento de água

OCORRÊNCIA	DATA	INÍCIO	TÉRMINO	POPULAÇÃO AFETADA
Rompimento de rede de distribuição de água de 100mm	12/2/2014	16h	18h30	187 Ligações
Interligação de rede de abastecimento para novo bairro	27/2/2014	9h15	11h50	187 ligações
Interligação da rede do Loteamento Bela Vista	7/3/2014	14h5	17h40	187 ligações
Vazamento na rede de distribuição no cruzamento da Rua Nestor Romão com Rua João Sampaio.	22/09/2014	10h	15h30	180 ligações
Interligação de rede de água na R. Dirceu Gonçalves	18/12/2014	13h	17h30	460 ligações

Fonte: Sabesp (2014)

3.2.1.1 Reservatórios

Quanto ao sistema de reservação de água utilizado pela Sabesp, a cidade de Bento de Abreu tem um parque de armazenamento de 2 reservatórios elevados, com uma capacidade total de reservação de **300 m³**, conforme demonstrado na **Tabela 17**.

Tabela 17. Relação dos reservatórios do Município de Bento de Abreu sob concessão da Sabesp

Nº	Localização	Material	Sistema	Volume (m ³)
1	R. Miguel Vieira, 473	Concreto	Elevado	150
2	R. Alameda E, s/n	Concreto	Elevado	150
Total				300

Fonte: Sabesp (2014)

Atualmente, o Município de Bento de Abreu possui uma capacidade de reservação de 300 m³, volume menor que um dia de consumo da população, 437,53 m³/dia. Ademais, este valor também é inferior a um dia de consumo projetado para o ano de 2040, último ano do Plano, cujo valor é 634,40 m³/dia. Sendo assim, caso ocorra algum contratempo no

abastecimento de água do município, a quantidade reservada atualmente não supre a demanda de um dia de consumo da população. Com isso, conclui-se ser necessária a construção de novos reservatórios ao longo do Plano de Saneamento.

O critério de se reservar um dia de demanda é estratégico do ponto de vista da gestão do fornecimento de água, principalmente na cidade de Bento de Abreu, onde 100% da produção se faz por poço tubular profundo, sujeito às situações atmosféricas desagradáveis, tais como raios que, fatalmente acabam queimando os equipamentos de bombeamento.

3.2.1.2 Hidrômetros

No tocante ao número de ligações existentes no Município, segundo informações coletadas junto ao corpo técnico da Sabesp, das 981 ligações existentes no município 47 encontram-se desativadas, enquanto 934 estão ativas. Sabe-se que todas as ligações ativas possuem hidrômetro. Sendo assim, somente 47 ligações não são hidrometradas.

Desta forma, dos 15.773,40 m³/mês de água produzida, durante trinta dias (1 mês), 13.125,91 m³/mês são medidos com a utilização de hidrômetros, resultando em uma diferença de 2.647,49 m³/mês de perdas físicas, aparentes e de carga, o que contabilizam um montante de aproximadamente 16,78% do volume de água produzida no mês. Destarte, o volume de água faturado mensalmente é da ordem de 14.645,58 m³/mês.

Quanto às perdas físicas, estas, são relativas a vazamentos em ramais, reservatórios, vazamento nas redes adutoras e distribuidoras, principalmente quando ocorre das mesmas se romperem. Essas perdas representam 85% das perdas totais, desperdiçando o equivalente a 2.250,37 m³/mês.

Em relação às perdas aparentes, estas se caracterizam no consumo não autorizado (ligações clandestinas e fraudes) e por imprecisão de medição, quer seja pela falta de mão-de-obra qualificada para a execução do serviço, quanto pelo uso de máquinas que ultrapassaram a sua vida útil (10 anos), ou até mesmo pela ausência de hidrômetros nas ligações.

Destarte, segundo relatórios da Sabesp, pode-se dizer que devido ao fato do Município ter todas as suas ligações ativas hidrometradas, sendo o parque relativamente novo, ou seja, dotado de hidrômetros com menos de 10 anos, além das constantes revisões e manutenções do sistema de abastecimento feitas pela Companhia, conclui-se que não há perdas aparentes significativas no abastecimento do Município de Bento de Abreu.

Já em relação às perdas de carga, estas são relativas à perda de energia dinâmica do fluido devido à fricção das partículas do fluido entre si e contra as paredes da tubulação que os contenha. As mesmas podem ser contínuas, ao longo dos condutos regulares, acidental ou localizada, dependendo da situação na qual se encontra, tal como um estreitamento da tubulação, uma alteração de direção, entre outros. Cabe destacar que referente a essas perdas, as mesmas representam, cerca de 15% das perdas totais, ou seja, aproximadamente, 397,12 m³/mês.

Além disso, vale ressaltar que, mesmo buscando combater essas perdas totais, as mesmas dificilmente chegarão se tornar nulas, haja vista que todo sistema de abastecimento de água possui as suas limitações. Sendo assim, calcula-se uma perda tolerável de, aproximadamente, 9%, ou seja, 1.419,60 m³/mês.

Ademais, embasados nos dados fornecidos pela **Tabela 18**, que fornece os índices referente ao abastecimento de água ao efetuar-se a divisão entre o total de água hidrometrada no Município e a quantidade de ligações ativas, obtêm-se o valor 14,05 m³/lig./mês que projeta o consumo médio para cada ligação. Com isso, outro número significativo para avaliação do consumo registrado pela população de Bento de Abreu é o consumo diário por habitante encontrado cotejando a média registrada por ligação e o número de habitantes por ligação. Sendo assim, ao dividirmos o número de habitantes pela quantidade de ligações ativas no Município, obtemos o valor médio de 2,69 habitantes por ligação.

O quociente entre o consumo médio registrado para cada ligação e o número médio de habitantes por ligação permite mensurar o consumo mensal por habitante, que para o Município de Bento de Abreu foi de 5,22 m³/hab.mês. Considerando que um mês possui 30 dias, ao dividirmos o consumo mensal por habitante por 30, obteremos o consumo diário de 0,174 m³/hab.dia ou 174 litros/hab.dia.

Tabela 18. Índices referente ao abastecimento de água

ITEM	ÍNDICE
Produzido (m³/mês)	15.773,40
Hidrometrado (m³/mês)	13.125,91
Faturado (m³/mês)	14.645,58
Número de ligações (unidades)	981
Número de ligações ativas (unidades)	934
Número de ligações inativas (unidades)	47
Nº de ligações sem hidrômetros (unidades)	47
Nº de hidrômetros a serem substituídos (unidades)	0
Perdas físicas (m³/ mês)	2.250,37
Perdas aparentes (m³/mês)	0
Perdas de carga (m³/mês)	397,12
Perdas Totais (m³/mês)	2.647,49

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Pelos números expostos anteriormente, a conclusão lógica é que o parque de hidrômetros é relativamente novo e abrange todas as ligações ativas do Município, não havendo substituições e novas instalações a serem realizadas. Fato este justifica a ínfima taxa de perdas e a alta eficiência do sistema de abastecimento de água de Bento de Abreu.

3.2.1.3 Consumos de água por setor: humano, animal, industrial, turismo, irrigação

No Município de Bento de Abreu nota-se que o volume faturado é maior que o hidrometrado, pois em algumas economias é cobrada a tarifa social de R\$ 10,26. Para utilizar tal benefício torna-se necessário ser cliente cadastrado na categoria residencial, com apenas uma unidade consumidora, que esteja em dia com o pagamento de suas contas de água/esgoto e se enquadre em um dos critérios abaixo:

- Renda familiar mensal de até 3 salários mínimos, que morem em casas de madeira ou alvenaria rústica, com área útil construída de até 60 m² e ser consumidor monofásico de energia elétrica com consumo de até 170 Kwh/mês;
- Ou que morem em residências coletivas de baixa renda (cortiços e assemelhados);

- Ou que estejam desempregados cujo último salário tenha sido no máximo de 3 salários mínimos.

Vale destacar que são aproximadamente 39 famílias nessa situação no Município. Ademais, têm-se, ainda, a cobrança da tarifa mínima para aqueles que consumirem até 10m³/mês, independentemente de o consumo ter sido inferior, como demonstra a **Tabela 19**.

Tabela 19. Estrutura tarifária

continua

	Consumo por mês (m ³ /mês)	Tarifa de Água
Residencial	1 a 10	16,82/mês
	11 a 20	2,35/m ³
	21 a 30	3,61/m ³
	31 a 50	3,61/m ³
	Acima de 50	4,31/m ³
Residencial/Social	01 a 10	5,70/mês
	11 a 20	0,89/m ³
	21 a 30	1,93/m ³
	31 a 50	2,74/m ³
	Acima de 50	3,27/m ³
Residencial/Especial	01 a 10	14,30/mês
	11 a 20	2,00/m ³
	21 a 30	3,61/m ³
	31 a 50	3,61/m ³
	Acima de 50	4,31/m ³
Comercial	01 a 10	33,78/mês
	11 a 20	4,00/m ³
	21 a 30	6,45/m ³
	31 a 50	6,45m ³
	Acima de 50	7,58/m ³
Comercial/Assistencial	01 a 10	16,88/mês
	11 a 20	2,01/m ³
	21 a 30	3,26/m ³
	31 a 50	3,26/m ³
	Acima de 50	3,80/m ³

conclusão

	Consumo por mês (m³/mês)	Tarifa de Água
Comercial/Especial	01 a 10	25,33/mês
	11 a 20	3,00/m³
	21 a 30	6,45/m³
	31 a 50	6,45/m³
	Acima de 50	7,58/m³
	Consumo por mês (m³/mês)	Tarifa de Água
Industrial	01 a 10	33,78/mês
	11 a 20	4,00/m³
	21 a 30	6,45/m³
	31 a 50	6,45/m³
	Acima de 50	7,58/m³
	Consumo por mês (m³/mês)	Tarifa de Água
Pública	01 a 10	33,78/mês
	11 a 20	4,00/m³
	21 a 30	6,45/m³
	31 a 50	6,45/m³
	Acima de 50	7,58/m³
	Consumo por mês (m³/mês)	Tarifa de Água
Pública/Com contrato	01 a 10	25,31/mês
	11 a 20	2,99/m³
	21 a 30	4,86/m³
	31 a 50	4,86/m³
	Acima de 50	5,67/m³
	Consumo por mês (m³/mês)	Tarifa de Água
Pública/Contrato de Programa	01 a 10	16,88/mês
	11 a 20	2,01/m³
	21 a 30	3,26/m³
	31 a 50	3,26/m³
	Acima de 50	3,80/m³

Fonte: Sabesp (2014)

Ressalta-se que não há indústrias em Bento de Abreu, existindo apenas a Usina da Barra que, assim como o consumo animal e o volume destinado a irrigação não foram passíveis de mensuração, pois as captações destinadas aos mesmos são provenientes de poços artesanais existentes nas propriedades, não dependendo, portanto, dos serviços da SABESP. Quanto ao turismo, no Município, o mesmo não possui expressão.

3.2.1.4 Adutoras e tubulações

Quanto ao sistema de distribuição de água para abastecimento, a cidade de Bento de Abreu tem instalado ao longo do Município 1.084 metros de adutoras de água bruta e 10.807,10 metros de redes de distribuição, cujas características podem ser observadas na **Tabela 20**.

Tabela 20. Características das adutoras e redes de distribuição

	Material	Diâmetro (mm)	Comprimento (m)
Redes distribuidoras (Água Tratada)	PVC	50	9.393,00
	PVC	75	277,60
	PVC	100	466,50
	DEFOFO	100	394,00
	AMIANTO	150	276,00
Linha de Recalque (Água Bruta)	PVC	100	514,00
Adutoras (Água Bruta)	PVC	100	570,00
Total (m)			11.891,10

Fonte: Sabesp (2014)

O estado de conservação das redes instaladas foi declarado como sendo satisfatório, pois 100% das redes adutoras e linha de recalque, assim como 97,5% das redes distribuidoras de água tratada são de PVC, cujo material é flexível, leve e menos oneroso.

3.2.2 Déficits atuais, perdas, ineficiência de hidrometração e seus impactos

Referente às perdas, sabe-se que cerca 47 economias do Município não possuem hidrômetros dado o fato de se tratarem de ligações desativadas/inativas. Com isso, conclui-se a inexistência de perdas aparentes no sistema de abastecimento de Bento de Abreu.

Ainda referente às perdas aparentes, sabe-se que todas as ligações ativas do Município possuem hidrômetros e os mesmos apresentam menos de 10 anos de uso, não registrando assim mau funcionamento. Com isso, conclui-se que essas resumem-se apenas em perdas físicas e de carga.

As perdas físicas são relativas a vazamentos nas redes distribuidoras e nas derivações, principalmente quando ocorre das mesmas se romperem. Sabendo que essas perdas contabilizam 90% das perdas totais, desperdiça-se apenas o valor de 2.382,75 m³/mês. Esse valor se mostra baixo pelo fato das tubulações serem 97,68% de PVC, material flexível, leve e menos oneroso.

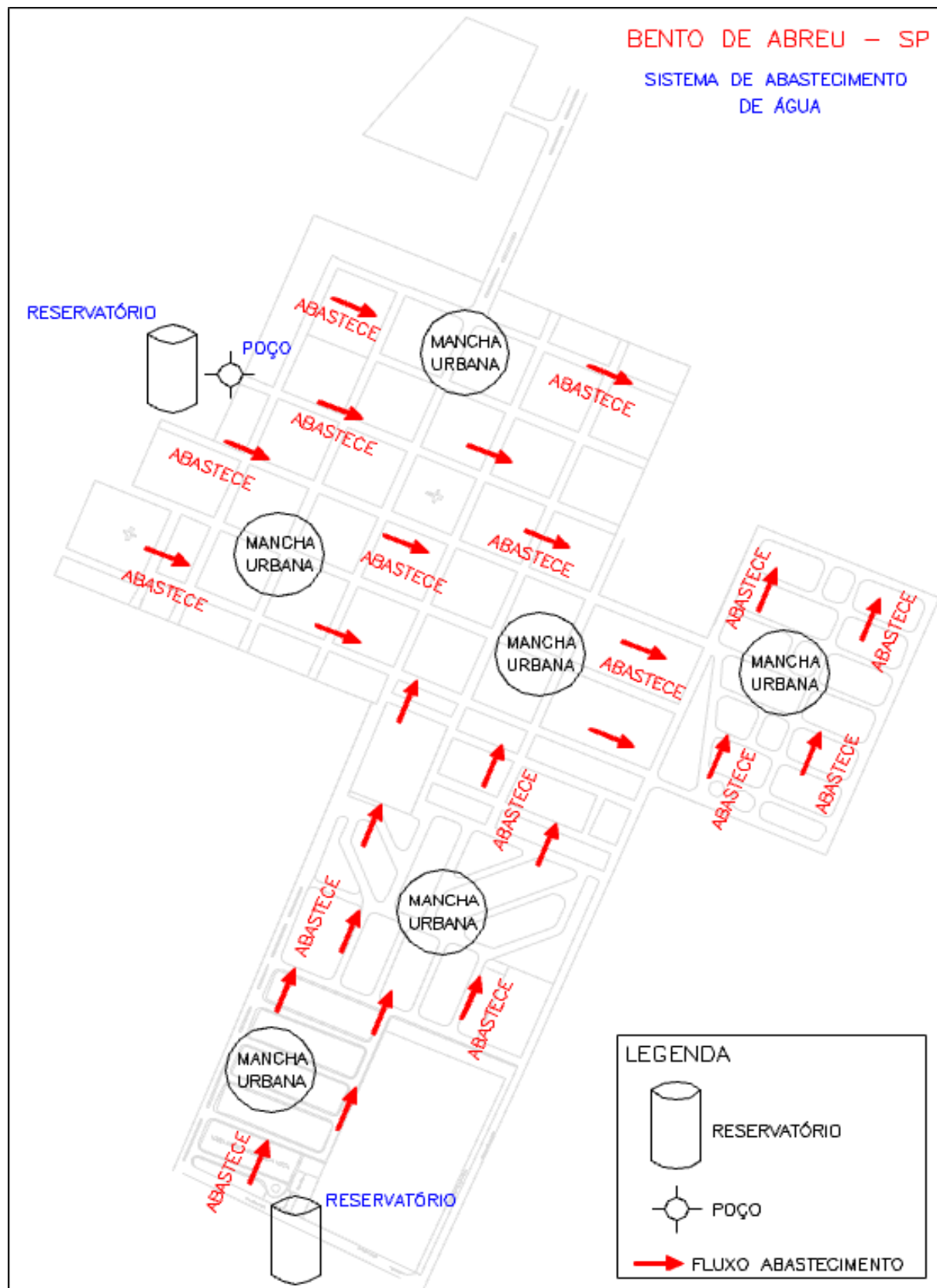
Quanto às perdas de carga estas contabilizam 10% das perdas totais, ou seja, 264,74 m³/mês. Estas são relativas à perda de energia dinâmica do fluido devido à fricção das partículas do fluido entre si e contra as paredes da tubulação que os contenha. Pelas circunstâncias expostas, infere-se que o parque de hidrômetros é relativamente novo e abrange todas as ligações ativas do Município. Ademais, as redes distribuidoras encontram-se em bom estado, justificando a ínfima taxa de perdas e a alta eficiência do sistema de abastecimento de água de Bento de Abreu. Portanto, com relação ao volume de água produzido, conclui-se que Bento de Abreu não apresenta problemas de déficit.

3.2.3 Esquema representativo do serviço de abastecimento de água da cidade de Bento de Abreu

O sistema de abastecimento de água de Bento de Abreu baseia-se em 1 poço tubular profundo, já outorgado junto ao DAEE e que é responsável pelo abastecimento dos 2 reservatórios e das economias existentes no Município. Após a captação subterrânea, a água obtida passa pelo processo de cloração e fluoretação, para então ser reservada e distribuída ao longo das residências, como pode ser observado no esquema representativo na **Figura 25**.

A **Figura 25** demonstra o Sistema de Abastecimento de Água de Bento de Abreu, que também se encontra no caderno Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Bento de Abreu – ANEXO MAPAS, em escala adequada para melhor visualização das informações.

Figura 25. Sistema de Abastecimento de Água de Bento de Abreu



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

3.2.4 Padrão de qualidade da água de abastecimento

A qualidade da água oferecida pela Prefeitura Municipal à população de Bento de Abreu encontra-se dentro dos padrões de potabilidade requeridos pela Portaria 2914 (BRASIL, 2011), que dentre outros fatores estabelece os limites para utilização de flúor na água de abastecimento. Os valores dos parâmetros obtidos nas análises de água encontram-se relatados na **Tabela 21**.

Tabela 21. Parâmetros padrões e resultados obtidos nas análises de água

Parâmetros	Resultado Obtido	Padrão Portaria MS nº 2914/11
Cor (uH)	2,0	< 15,0
Turbidez (uT)	0,3	< 5,0
Cloro (mg/l)	0,8	0,2 a 2,0
Flúor (mg/L)	0,60	0,6* a 1,5
Coliformes Totais (UFC/100mL)	Ausente	Ausente
Coliformes Fecais (UFC/100mL)	-	-
pH	6,6	6,0 a 9,5

*Valor mínimo recomendado pela Portaria 635/GM/MS de 30/01/1976

Fonte: SABESP (2014)

3.2.5 Levantamento do potencial hidrográfico do Município

Compõem a rede hidrográfica do Município de Bento de Abreu: o Córrego Carreiro, Córrego Pimenta ou Água Branca e o Ribeirão Azul. Destaca-se que por ser um “braço” do Ribeirão Azul, não será levado em consideração o uso do Córrego Carreiro enquanto potencial para o abastecimento de Bento de Abreu, uma vez que, o mesmo não possui vazão suficiente para tal ação. Ademais, o lançamento do efluente gerado pelo município acontece no Córrego Carreiro.

Ressalta-se que deve ser verificada a classificação do corpo hídrico, de acordo como Decreto 10.755, de 22 de novembro de 1977 (SÃO PAULO, 1977) e a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005, para realizar captação destinada ao abastecimento público.

Já os aquíferos presentes na região de Bento de Abreu são: Aquífero Bauru, Aquífero Serra Geral e Aquífero Guarani. Para o uso das águas de aquíferos, devem-se obedecer as condicionantes descritas no Decreto nº 32.955/91 (SÃO PAULO, 1991), Artigos 24 e 38 e Resolução Conjunta SMA/SERHS/SES-3 de 2006 e Portaria MS Nº 2914/2011. A **Tabela 22** relaciona os dados relativos ao potencial hidrográfico aptos para abastecimento do Município de Bento de Abreu.

Tabela 22. Potencial hidrográfico aptos para abastecimento do Município de Bento de Abreu

Corpos hídricos	Coordenadas	Classe	Q _{7,10}	Apto para abastecimento público
Córrego Pimenta ou Água Branca	X=518913.17 Y=7643268.36	2	0,02797	Sim
Ribeirão Azul	X= 519991.72 Y=7649739.97	2	0,02775	Sim
Aquíferos		Classe	Q _{7,10}	Apto para abastecimento público
Aquífero Bauru – Formação Adamantina		-	-	Sim
Aquífero Serra Geral		-	-	Sim
Aquífero Guarani		-	-	Sim

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Um fator pertinente é o cálculo do Q_{7,10}, que representa a vazão mínima de sete dias consecutivos em um período de retorno de 10 anos. Esse cálculo constitui importante instrumento da Política Nacional dos Recursos Hídricos do Brasil, pois fornece a estimativa estatística da disponibilidade hídrica dos escoamentos naturais de água.

Destarte, conforme a Lei nº 9.034 de 27 de dezembro de 1994 (SÃO PAULO, 1994), o somatório das vazões captadas não deve ultrapassar 50% desse valor, pois a outra metade tem que ser mantida para o corpo hídrico manter suas atividades vitais. Com isso, os córregos aptos ao fornecimento de água para abastecimento, por possuírem vazão suficiente, são o Córrego Pimenta ou Água Branca e o Ribeirão Azul.

A **Figura 26** apresenta a localização do Córrego Pimenta ou Água Branca e o Ribeirão Azul no entorno do Município de Bento de Abreu.

Figura 26. Localização do córrego e ribeirão no entorno do Município



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

3.2.6 Avaliação de projetos existentes e previsão de investimentos

É obrigação da Sabesp executar os serviços municipais de atendimento de água e de esgotamento sanitário na forma e especificação do anexo **Metas de Atendimento e Qualidade dos Serviços**, que consta no contrato firmado entre a Sabesp e a Prefeitura, visando a progressiva expansão dos serviços, a melhoria de sua qualidade e o desenvolvimento da salubridade ambiental no território municipal.

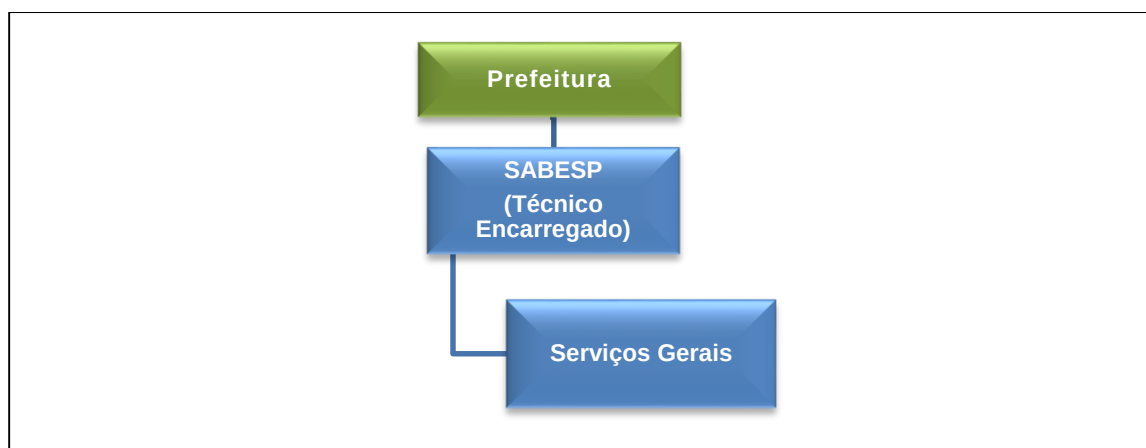
As ações e investimentos nas áreas de proteção ambiental e dos recursos hídricos deverão ser implementadas pela Sabesp gradualmente, de acordo com a previsão contida nos instrumentos de planejamento e nos compromissos assumidos no Convênio de Cooperação celebrado entre Município e Estado de São Paulo.

Além do mais, dentre outras, são obrigações comuns aos partícipes zelar pela boa qualidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário e estimular o aumento de sua eficiência. Também se faz necessário desenvolver ações que valorizem a economia de água, a fim de viabilizar políticas de preservação dos recursos hídricos e do meio ambiente.

3.2.7 Organograma

Nota-se que extremamente resumido, o prestador de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário é um Técnico que realiza análises e orienta os serviços gerais relativos à atividade no Município de Bento de Abreu (**Figura 27**). Portanto, em Bento de Abreu está alocado apenas um técnico, responsável por ambos os setores.

Figura 27. Organograma institucional do Município de Bento de Abreu



Fonte: Sabesp (2014)

3.2.8 Diagnóstico econômico final

A média do valor faturado pelo Serviço de Abastecimento e Tratamento de água no Município de Bento de Abreu, baseando-se no Relatório Gerencial de Desempenho referente aos meses de janeiro a dezembro/2013, foi de R\$ 28.172,37/mês, para uma média de volume produzido, correspondente ao mesmo período de 15.773,40 m³. O resultado é a obtenção de um valor médio de venda em torno de **R\$ 1,78 por metro cúbico**, conforme apresentado na **Tabela 23**.

Tabela 23. Receita do Serviço de Abastecimento de Água

Receita (R\$)	Período de Janeiro a Dezembro/2013
Receita Bruta	363.571,31
Cofins/Pasep	-25.502,87
Evasão (Inadimplência) Índice 1,81%	6.573,30
Receita Líquida	338.068,44
Receita Líquida/mês	28.172,37
Volume produzido/mês (m³/mês)	15.773,40

Fonte: Sabesp (2014)

Da mesma forma podemos obter um custo aproximado do metro cúbico produzido, considerando os itens de maior relevância, como as despesas diretas e indiretas. A **Tabela 24** refere-se ao detalhamento das mesmas. A conclusão é que o custo do m³ de água tratada produzida é de aproximadamente **R\$ 1,80/m³**.

Tabela 24. Despesas do Serviço de Abastecimento de Água

continua

Despesas	Período de Janeiro a Dezembro/2013
Despesas diretas (R\$)	192.507,95
Pessoal	116.348,43
Materiais Gerais	20.526,81
Materiais de tratamento	1.333,52
Serviços	20.194,86
Energia Elétrica	21.072,07
Despesas Gerais	11.438,98
Despesas Fiscais	1.593,28
Despesas Indiretas (R\$)	107.691,65
Pessoal	90.982,95
Materiais Gerais	15.660,78
Materiais de tratamento	1.047,92

conclusão

Despesas	Período de Janeiro a Dezembro/2013
Despesas Indiretas (R\$)	42.366,23
Serviços	15.628,81
Energia Elétrica	16.538,13
Despesas Gerais	8.947,26
Despesas Fiscais	1.252,03
Total Despesas (R\$)	342.565,83
Total Despesas/mês (R\$)	28.547,15
Volume produzido/mês (m³)	15.773,40

Fonte: Sabesp (2014)

Constata-se, pelos números obtidos, que o valor de venda da água é **menor** que o custo de produção. A diferença obtida de R\$ 0,02 (dois centavos) o m³ permite a afirmação de que o Serviço de Abastecimento de Água do Município de Bento de Abreu é deficitário.

O prejuízo acusado da confrontação entre o preço do custo e preço da venda é uma situação pontual. Entretanto, pelo modelo de administração descentralizado adotado pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), baseado na regionalização por bacias hidrográficas, as 17 Unidades de Negócio, constituída de municípios que dão lucro perfazem a absorção do prejuízo das pequenas cidades. Historicamente é sabido por esta Companhia que os municípios com menos de 20.000 habitantes não apresentam o lucro no quesito abastecimento público.

Observa-se no Município em estudo que a população atual é de 2.785 habitantes e, portanto, no horizonte do plano de 25 anos, o término se dará em 2040 com uma população mensurada em 3.646 habitantes. Sendo assim, durante a vigência do plano a população permanecerá aquém daquela que produzirá lucros.

Como se sabe, a Sabesp é uma empresa de economia mista cujo sócio majoritário é o governo do Estado de São Paulo que tem gravado em seus status a obrigatoriedade de exercer a função social. Sendo assim, a operação no Município em tela é deficitária.

3.3 Diagnóstico operacional do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

De acordo com informações fornecidas pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), o sistema de coleta de esgoto do Município de Bento de Abreu atende 100% da população urbana, ou seja, 2.519 habitantes, sendo 100% do efluente coletado tratado com uma eficiência de 81% como registrado no Relatório de Águas Superficiais da CETESB (2013).

O sistema de tratamento adotado é constituído de apenas uma lagoa facultativa, não havendo reuso do esgoto tratado. A topografia do Município favorece o transporte por gravidade de todo o efluente até a ETE. Por fim, o efluente tratado é desaguado no Córrego Carrero.

Figura 28. Estação de Tratamento de Esgoto em Bento de Abreu



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

3.3.1 Descrição das Unidades Básicas que compõem o Sistema de Esgotamento Sanitário (SES)

O sistema de coleta, afastamento, tratamento e lançamento do efluente gerado pelos habitantes da malha urbana do Município de Bento de Abreu é composto por ramais

prediais, redes coletoras, 156 poços de visita, emissário e uma estação de tratamento (ETE), cujo sistema, por sua vez, se dá através de lagoa facultativa (**Figura 29**).

Ademais, segundo a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), não se tem informações sobre o tipo de tratamento adotado nas propriedades localizadas na zona rural.

No Município de Bento de Abreu segundo informações da Sabesp, a vazão tratada é de 5,06 l/s, embora a vazão máxima de tratamento seja de 7,0 l/s, valor suficiente para operar com eficiência até o final do Plano em questão, já que para 2040 será necessária uma vazão de 5,87 l/s.

Figura 29. Imagem de satélite da ETE de Bento de Abreu



Fonte: Google Earth (2014)

Na estação de tratamento, antes de ser lançado na lagoa, o efluente passa por um processo denominado preliminar, que consiste no gradeamento e desarenação do mesmo.

O primeiro realiza a remoção dos sólidos grosseiros, muitas vezes oriundos de lançamentos clandestinos e de outras fontes, que ocasionam sérios problemas de manutenção e

operação no sistema de coleta e de poluição dos corpos receptores. Já o segundo visa a retirada da areia por sedimentação, para com isso se evitar abrasão nos equipamentos e tubulações, eliminar ou reduzir a possibilidade de obstrução em tubulações, tanques, orifícios, sifões, e facilitar o transporte do líquido, principalmente a transferência de lodo, em suas diversas fases.

Sequencialmente, o composto é despejado na lagoa facultativa, demonstrada na **Figura 30**. Nessa unidade de tratamento ocorrem dois processos distintos, os aeróbios e anaeróbios. Na região superficial ocorrem os processos fotossintéticos, realizados pelas algas, onde há liberação de oxigênio no meio, favorecendo, portanto, o processo aeróbio. No fundo da lagoa, onde a matéria orgânica tende a sedimentar e há ausência de luz, ocorrem os processos anaeróbios.

Figura 30. Lagoa facultativa



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Por fim, antes de ser lançado no Córrego Carreiro, o efluente tratado passa pela casa de química (**Figura 31**), processo destinado à preparação e aplicação de reagentes químicos no mesmo, com a otimização de dosagens.

Figura 31. Casa de química



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Pelo exposto anteriormente, ressalta-se que não há lançamento de esgoto bruto nos corpos d'água.

3.3.2 Esquema representativo do Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Bento de Abreu

O esquema de coleta de efluente na cidade de Bento de Abreu se faz através de redes coletoras e emissários, cujas características estão detalhadas na **Tabela 25**. A **Figura 32** esquematiza o Sistema de Esgotamento Sanitário de Bento de Abreu.

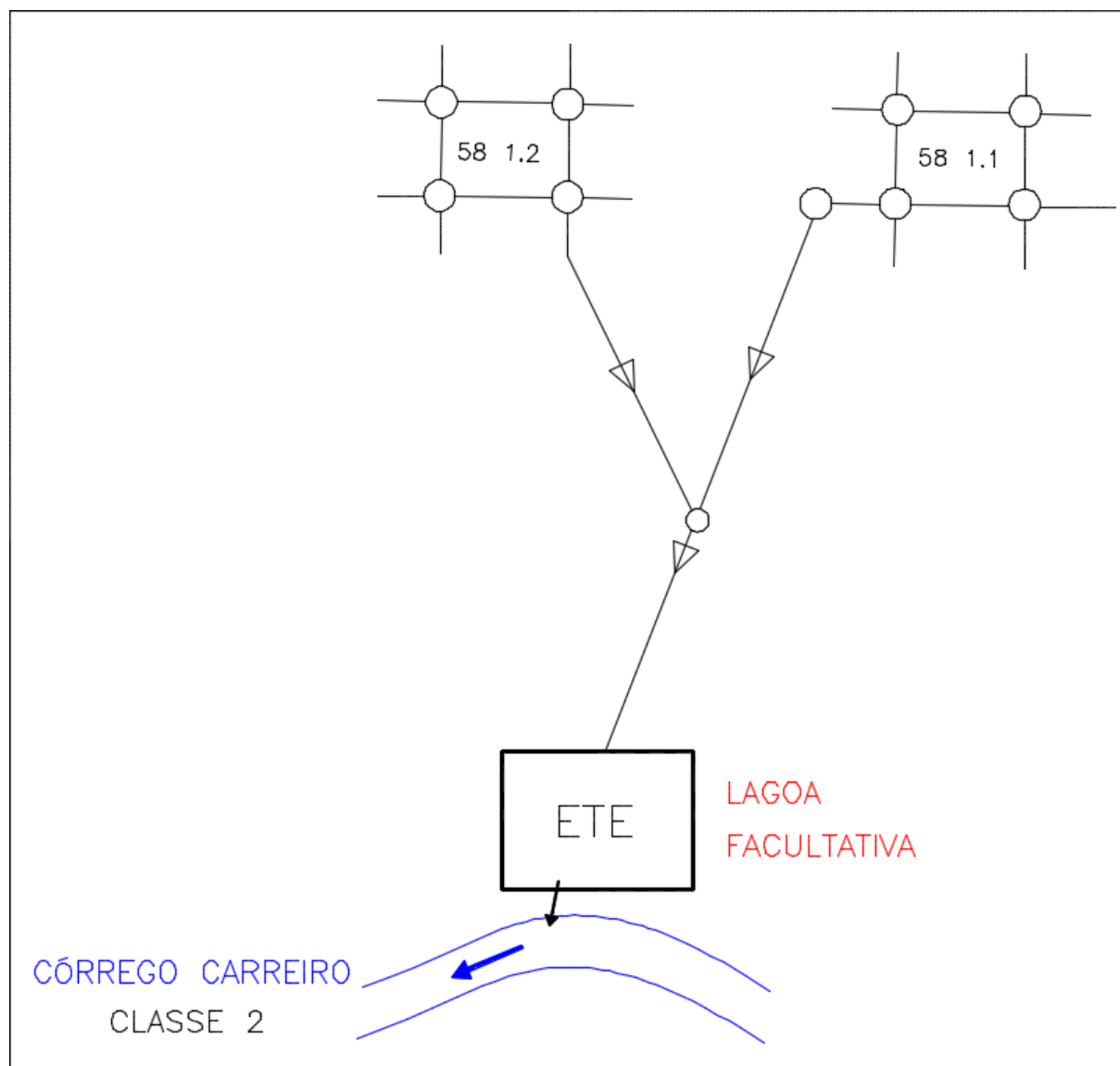
Todo o efluente gerado é lançado por gravidade diretamente na ETE do Município. Por fim, após ser lançado e tratado na ETE do Município, o efluente é despejado no Córrego Carreiro.

Tabela 25. Características das redes coletoras e emissários

	Material	Diâmetro (mm)	Comprimento (m)
Redes coletoras	PVC	150	600
	Cerâmico	150	13.950
Emissários	Cerâmico	150	776
	PVC	150	25

Fonte: Sabesp (2014)

Figura 32. Sistema de Esgotamento Sanitário de Bento de Abreu



Fonte: Sabesp (2014)

3.3.3 Padrão de qualidade do efluente

A análise do efluente, produzido no Município de Bento de Abreu, a ser lançado pela Sabesp no corpo receptor Córrego Carreiro (Classe 2), baseou-se nos padrões requeridos pelo Decreto nº 8.468 de 8/9/1976 (SÃO PAULO, 1976), CONAMA 357 de 18/3/2005 (BRASIL, 2005) e CONAMA 430 de 13/5/2011 (BRASIL, 2011). De acordo com a análise, observou-se que a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) ficou acima do limite permitido pelo decreto, como demonstram as **Tabelas 26 e 27**.

Tabela 26. Valores dos parâmetros pelo Artigo 11 e 18 do Decreto 8.468/1976, Artigo 15 da CONAMA 357/2005 e Artigo 21 da CONAMA 430/2011.

Parâmetros	Decreto 8.468/76		CONAMA 357/05	CONAMA 430/11
	Efluente (Art. 18)	Corpo Hídrico (Art.11)	Corpo Hídrico (Art. 15)	Efluente (Art. 21)
Temperatura da amostra (°C)	< 40	-	-	<40
O ₂ dissolvido (mg/L)	-	> 5	>5	-
pH	5 a 9	-	6 a 9	5 a 9
Sólidos sedimentáveis (ml/L)	< 1	-	-	< 1
DBO 5d/20°C (mg/L)	< 60	< 5	<5	< 120

Fonte: SÃO PAULO (1976), BRASIL (2005) e BRASIL (2011)

Tabela 27. Valores dos parâmetros obtidos nas análises de esgoto

	Esgoto Bruto	Efluente Final	Montante do lançamento	Jusante do lançamento
Temperatura da amostra	21	24	18	20
O ₂ dissolvido (mg/L)	<1	2,1	6	5
PH	7,7	7,6	7,7	7,5
Sólidos sedimentáveis (ml/L)	9,0	<0,1	<0,1	<0,1
DBO 5d/20°C (mg/L)	620	120	<4	4

Fonte: Sabesp (2014)

Segundo a condição V, referente ao Artigo 18, do Decreto 8.468/76, sabe-se que: DBO 5 dias, 20 °C no máximo de 60 mg/l. Este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluentes de sistema de tratamento de águas residuárias que reduza a carga poluidora em termos de DBO 5 dias, 20°C do despejo em no mínimo 80%. Quanto a condição I, (d), do

Artigo 21, da CONAMA 430/2011, determina-se a DBO 5 dias, 20°C no máximo de 120 mg/L, sendo este limite sendo ultrapassado no caso de efluente de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.

Portanto, conclui-se que apesar da DBO registrada no efluente final não atingir o limite estabelecido pelo Decreto 8468/76, acima citado, a eficiência do tratamento está de acordo com os 80% exigidos, assim como atende aos padrões estabelecidos na Resolução CONAMA 430/2011 como apresentado na **Tabela 28**.

Tabela 28. Análise DBO 5d/20°C

Parâmetro	Afluente	Efluente
DBO 5d/20°C (mg/L)	620	120

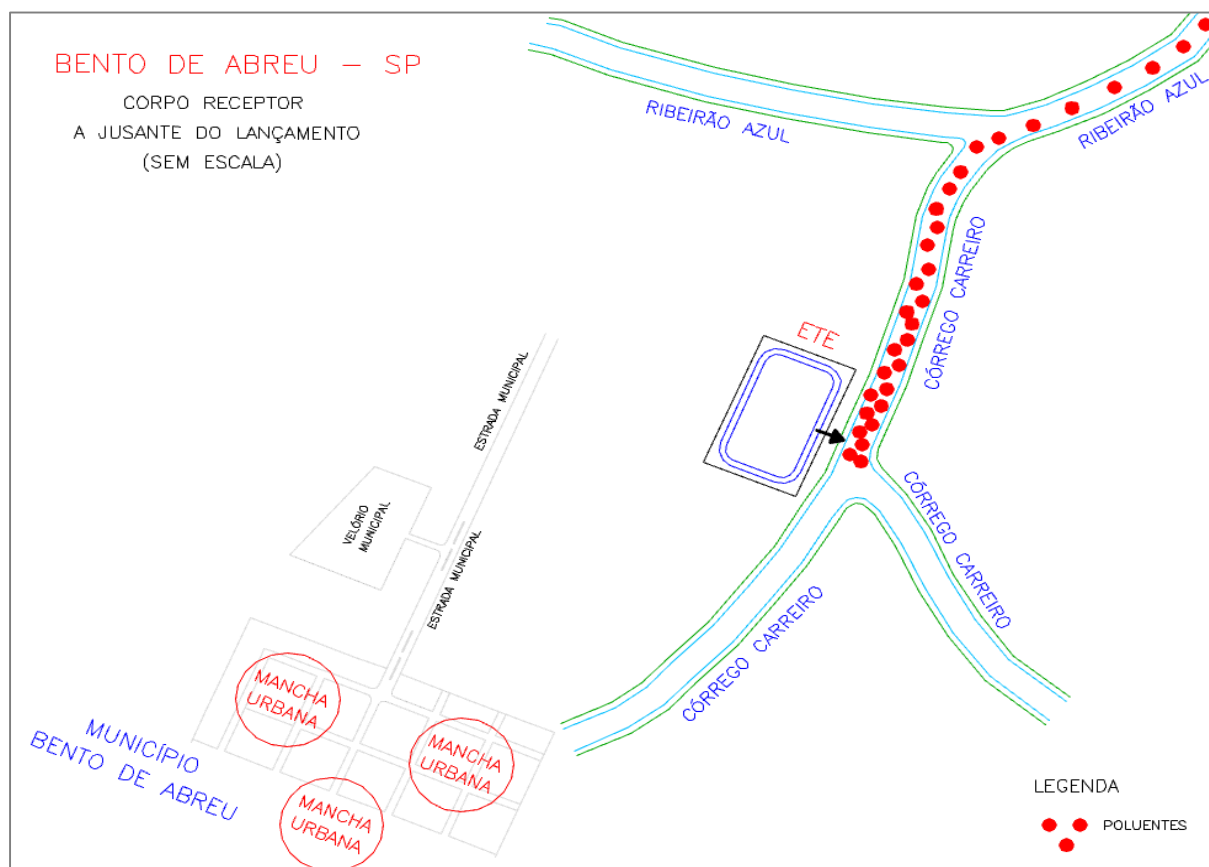
Fonte: Sabesp (2014)

Sendo assim, a eficiência do tratamento = $\{(620 - 120)/620\} \times 100 = 80,64 \%$

3.3.4 Áreas do Município sob risco de contaminação por esgoto

As áreas do Município sob risco de contaminação por esgoto se resumem ao entorno da Estação de Tratamento de Esgoto e dos locais onde se fazem presente os sistemas de fossas na zona rural. Caso ocorra algum vazamento na ETE ou a mesma não apresente uma boa eficiência de depuração, a contaminação se dará no corpo receptor a jusante do lançamento, o Córrego Carreiro, presente na **Figura 33**.

Figura 33. Corpo receptor a jusante do lançamento- Córrego Carreiro



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Importante ressaltar que até o presente momento não houve nenhuma deficiência referente ao sistema de esgotamento sanitário de Bento de Abreu (como pontos de vazamentos, transbordos nas tubulações/lagoa de tratamento, entupimentos e rupturas de tubulações).

3.3.5 Existência de projetos de expansão e melhoria dos serviços

Segundo informações fornecidas pelo corpo técnico da Sabesp, algumas ações se tornam necessárias para manter a eficiência do sistema de esgotamento sanitário, tais como, limpeza periódica da ETE, remoção do lodo de fundo das lagoas, manutenção preventiva e corretiva das redes coletoras, emissários e da ETE e aumento da rede de captação e afastamento de esgoto e do número de ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional de Bento de Abreu.

3.3.6 Diagnóstico da existência de ligações de água pluviais ao sistema de esgotamento sanitário

Conforme dados disponibilizados pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), o levantamento do número de ligações de águas pluviais conectadas ao sistema de esgotamento sanitário foi realizado em 2013.

Na ocasião foi realizado o levantamento de lançamento de água pluvial em 870 ligações, onde foram encontradas 241 irregularidades, sendo todas prontamente solucionadas.

3.3.7 Diagnóstico econômico final

A média do valor faturado pelo Serviço de Coleta e Tratamento de Esgoto no Município de Bento de Abreu, baseando-se no Relatório Gerencial de Desempenho referente aos meses de janeiro a dezembro/2013, foi de R\$ 22.143,86/mês, para uma média de volume tratado, correspondente ao mesmo período, de 13.125,91m³/mês.

O resultado é a obtenção de um valor médio de venda em torno de **R\$ 1,68/m³**, conforme apresentado na **Tabela 29**.

Tabela 29. Receita do serviço de coleta e tratamento de esgoto

Receita (R\$)	Período de Janeiro a Dezembro/2013
Receita Bruta	285.771,91
Cofins/Pasep	-20.045,60
Evasão (Inadimplência) Índice 1,81 %	5.166,70
Receita Líquida	265.726,31
Receita Líquida/mês	22.143,86
Volume produzido/mês (m³)	13.125,91

Fonte: Sabesp (2014)

Da mesma forma, podemos obter um custo aproximado do metro cúbico tratado, considerando os itens de maior relevância, como as despesas diretas e indiretas. A **Tabela 30** refere-se ao detalhamento das mesmas. A conclusão é que o custo do m³ de efluente tratado é de aproximadamente **R\$ 1,40/m³**.

Tabela 30. Despesas do serviço de coleta e tratamento de esgoto

Despesas	Período de Janeiro a Dezembro/2013
Despesas diretas (R\$)	147.633,91
Pessoal	65.611,79
Materiais Gerais	2.725,58
Materiais de tratamento	0,00
Serviços	17.353,74
Energia Elétrica	319,61
Despesas Gerais	7.748,22
Despesas Fiscais	455,61
Pessoal	51.288,79
Materiais Gerais	2.130,57
Despesas Indiretas (R\$)	73.648,48
Pessoal	51.288,79
Materiais gerais	2.130,57
Materiais de tratamento	0,00
Serviços	13.565,41
Energia Elétrica	249,84
Despesas Gerais	6.056,77
Despesas Fiscais	357,10
Total Despesas (R\$)	221.282,39
Total Despesas/mês (R\$)	18.440,20
Volume produzido/mês (m³)	13.125,91

Fonte: Sabesp (2014)

Constata-se, pelos números obtidos, que o valor de venda da água é **maior** que o custo de produção. A diferença obtida de R\$ 0,28 o m³ permite a afirmação de que o Serviço de Coleta e Tratamento de Esgoto do Município de Bento de Abreu é superavitário.

3.4 Diagnóstico operacional de drenagem urbana

3.4.1 Sistema de microdrenagem

O cadastramento do sistema de drenagem foi realizado através de visita in loco pela equipe técnica do CETEC/PROTEC, durante a realização do Plano Diretor de Drenagem do Município de Bento de Abreu (2011) onde foram identificadas e cadastradas as tubulações existentes, com seus respectivos diâmetros e comprimentos, as bocas de lobo, os dispositivos de saída, sarjetões, caixas de passagem, canaletas, enfim, todo o sistema de drenagem existente do Município de Bento de Abreu, conforme apresentados no **Quadro 4**, **Figura 34** e Mapa de Sistema de Drenagem Existente.

Conforme o Item **3.3.6. Diagnóstico da existência de ligações de águas pluviais ao sistema de esgotamento sanitário**, nos dados disponibilizados pela Prefeitura do Município de Bento de Abreu, foram vistoriadas 870 residências e a incidência de ligações de águas pluviais conectadas ao sistema de esgotamento sanitário é de 241 ligações. Cabe destacar que não foi realizado vistoria em todas as residências do Município, podendo haver um número maior do que este levantando. Já no que diz respeito ao número de ligações de esgotos conectadas às redes pluviais, não há informações disponíveis na Prefeitura.

Quadro 4. Sistema de drenagem existente do Município de Bento de Abreu

continua

ENDEREÇO	SISTEMA DE DRENAGEM EXISTENTE
Rua Marcílio Viotto	1 sarjetão
Rua Antônio Maximiano Kastner	5 sarjetões
Rua Dirceu Gonçalves Dos Santos	9 sarjetões
Rua Ernesto Scatena	6 sarjetões, 1 grelha, 2 bocas de lobo, 2 poços de visita e 4 tubos de concreto de Ø 600mm
Rua 27 De Março	5 sarjetões, 3 bocas de lobo, 2 poços de visita e 5 tubos de concreto de Ø 600mm
Rua Cunha Bueno	4 sarjetões, 2 bocas de lobo, 2 poços de visita e 3 tubos de concreto de Ø 600mm
Rua Waldemar Figueiroa Espinosa	6 sarjetões
Rua São Paulo	11 bocas de lobo, 4 poços de visita, 10 tubos de concreto de Ø 600mm e 1 tubo de concreto de Ø 1000mm

conclusão

ENDEREÇO	SISTEMA DE DRENAGEM EXISTENTE
Rua E	1 sarjetão
Rua F	7 sarjetões
Rua D	2 sarjetões
Rua C	1 sarjetão
Rua A	16 bocas de lobo, 4 poços de visita e 12 tubos de concreto de Ø 600mm
Rua Nestor Romão Siqueira	1 sarjetão
Rua Arlindo Simoneti	1 sarjetão
Rua Do Vereador	6 bocas de lobo, 1 poço de visita e 8 tubos de concreto de Ø 600mm
Rua Miguel Vieira	6 bocas de lobo e 7 tubos de concreto de Ø 600mm
Rua Hugo Scatena	4 sarjetões, 18 bocas de lobo e 9 tubos de concreto de Ø 600mm
Rua Cel. João Pedro De Carvalho Jr	6 sarjetões
Rua Sampaio Vidal	2 sarjetões
Rua Michel Chibly Haddad	3 sarjetões
Rua Raul Moreira	1 sarjetão
Rua João Sampaio Filho	1 sarjetão
Rua Dante Turini	1 sarjetão
Rua Benedito Berti	1 sarjetão
Rua Natal Mazzaro	1 sarjetão

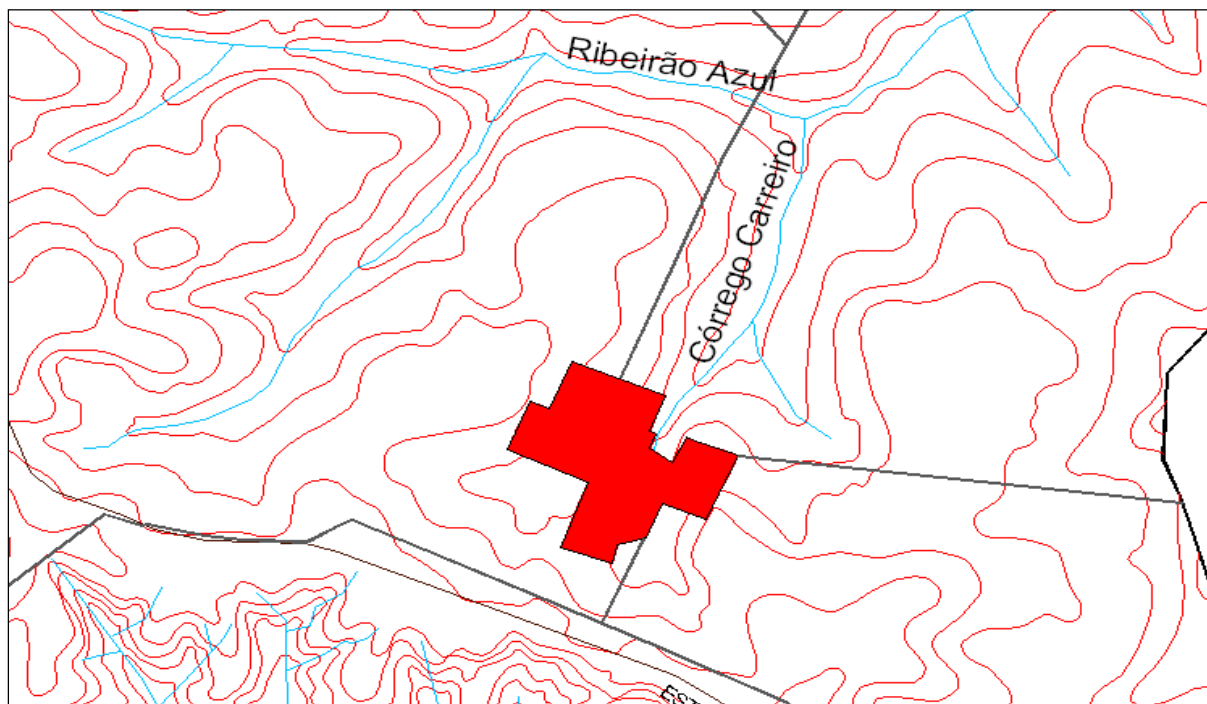
Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Ao total, somam-se:

- 66 bocas de lobo;
- 17 poços de visita;
- 75 sarjetões;
- 1 grelha;
- linhas de tubo de ø600mm com aproximadamente 1.321,45m de extensão;
- 10 linhas de tubo de ø1,000mm com aproximadamente 67,94m de extensão.

A área urbana de Bento de Abreu localiza-se dentro da sub-bacia do Córrego Carreiro, tendo a nascente deste córrego próxima a mancha urbana como apresentado na **Figura 35 e 36**, o que facilita o escoamento da água pluvial do Município.

Figura 35. Localização do perímetro urbano sobre a bacia



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 36. Imagem de satélite da malha urbana de Bento de Abreu e corpos hídricos próximos



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

3.4.3 Causa dos problemas mais frequentes

Os problemas mais frequentes, informados pela Prefeitura do Município de Bento de Abreu, são as inundações devido ao volume excessivo do caudal acumulado nas ruas pela ausência de redes de drenagem para captá-las.

As inundações também ocorrem em virtude das altas velocidades alcançadas pelas águas, consequência das acentuadas declividades em muitos trechos de ruas da cidade, que está situada em uma região de topografia bastante ondulada.

Também foi observado que em alguns trechos de galeria de águas pluviais, o diâmetro utilizado não é compatível com a vazão calculada no Plano Diretor de Drenagem, ficando comprometida a eficiência da drenagem naquele ponto.

3.4.4 Estudo Hidráulicos e Hidrológicos segundo o Plano Diretor de Drenagem do Município de Bento de Abreu

O Plano de macrodrenagem de Bento de Abreu foi desenvolvido segundo duas estratégias básicas:

- Para as áreas não-ocupadas: desenvolvimento de medidas não estruturais relacionadas com a regulamentação da drenagem urbana e ocupação dos espaços de risco visando conter os impactos de futuros desenvolvimentos. Estas medidas buscam transferir o ônus do controle das alterações hidrológicas devido à urbanização para quem efetivamente produz as alterações.
- Para as áreas que estão ocupadas: desenvolvimento de estudos específicos por micro bacias urbanas visando planejar as medidas necessárias para o controle dos impactos dentro destas bacias, sem que as mesmas transfiram para jusante os impactos já existentes.

Tempo de concentração é o tempo necessário para a água precipitada no ponto mais distante na bacia, deslocar-se até a seção principal. É um dos parâmetros cruciais do Método Racional, e sua determinação está sujeita as incertezas e a imprecisões.

Diversas fórmulas empíricas têm sido propostas para determinar esse parâmetro em função de características físicas da bacia, da sua ocupação e, eventualmente, da intensidade da chuva. Essas fórmulas têm origem em estudos experimentais de campo ou de laboratório e, portanto, devem ser aplicadas em condições que se aproximem daquelas para as quais foram determinadas e do tipo de escoamento que cada fórmula procura representar.

Nesse aspecto distinguem-se três tipos de escoamento:

- Escoamento em superfícies, constituído fundamentalmente por lâminas de água escoando sobre planos e prevalece em bacias muito pequenas. As velocidades são baixas devido às pequenas espessuras das lâminas e dependem da declividade e rugosidade da superfície e também da intensidade de chuva. Como a extensão dos escoamentos geralmente não é maior do que 50 a 100 metros as fórmulas que refletem este tipo de escoamento são aplicáveis a parques de estacionamento, aeroportos e bacias urbanas muito pequenas. Fórmulas desse tipo geralmente apresentam o valor de t_c em função dos fatores acima relacionados;
- Escoamento em canais naturais, que prevalece em bacias de maior porte em que os canais são bem definidos. As velocidades são maiores que nos casos acima, pois os canais conduzem a água de forma mais eficiente. Nessas bacias o valor de t_c depende menos da rugosidade da superfície da intensidade da chuva, pois o tempo em que o escoamento ocorre sobre a superfície é menor que no canal. Usualmente as fórmulas que representam esse tipo de escoamento apresentam o valor de t_c em função do comprimento do curso de água e de sua declividade, e
- Escoamento em galerias e canais artificiais, que prevalece em bacias cujas condições naturais foram significativamente modificadas por obras de drenagem e as velocidades são evidentemente mais altas que nos casos anteriores. Além dos já citados, o valor de t_c é normalmente expresso também em função de parâmetros que refletem as alterações introduzidas tais como a parcela da bacia que conta com sistemas de drenagem ou a extensão dos cursos d'água canalizados. Em uma bacia urbana normalmente estão presentes os três tipos de escoamentos com maior ou menor significado dependendo das características da bacia. A seguir são apresentadas algumas das fórmulas mais utilizadas para o cálculo do tempo de concentração.

3.4.4.1 Metodologia

3.4.4.1.1 Estudo de tempos de concentração das microbacias urbanas

O tempo de concentração refere-se ao valor em minutos a ser considerado no cálculo. Pode ser fornecido pelo usuário, no campo Tempo de Concentração - Tc (min) ou podem ser utilizados valores indicativos a partir da fórmula de Kerby (6):

$$t_c = 1,44 \left[\frac{L x n}{\sqrt{s}} \right]^{0,47} \dots\dots\dots (6)$$

Sendo:

t_c: tempo de concentração (min)

S: declividade do terreno (m/m)

L₀: comprimento do trecho (m)

n: coeficiente de rugosidade, variando segundo a superfície:

- Superfície lisa, impermeável: 0,02;
- Superfície lisa, solo descoberto compactado: 0,1;
- Superfície com vegetação rasteira, solo cultivado/grosseiro: 0,2;
- Pastagem ou capim: 0,4;
- Área com árvores: 0,6;
- Área com densidade elevada de árvores e mata: 0,8.

Para este trabalho foi adotado um coeficiente de rugosidade com valor de n = 0,020.

A Área (ha) indica o valor obtido do desenho em planta (Valor obtido da planta) e o valor real a ser utilizado (Valor a ser utilizado);

Período de retorno (anos) informados. No campo Curva IDF é mostrado o arquivo e a localidade da equação IDF escolhida.

3.4.4.1.2 Estudo de intensidade de chuva das microbacias urbanas

Para a região em estudo foi utilizado a equação obtida dos dados pluviométricos do Município de Andradina.

O valor de intensidade de precipitação que o software utilizou para verificação das sarjetas depende da opção Cálculo Automático de Intensidade de Precipitação.

3.4.4.1.3 Estudo de coeficiente de escoamento das microbacias urbanas

Para os cálculos hidrológicos foi utilizada a Fórmula de Horner, conforme Equação (7):

$$\text{Coef. Escom Horner} - C = 0,364 \log t + 0,042 p - 0,145 \dots\dots\dots(7)$$

Onde:

t : tempo de duração da chuva

p : taxa de impermeabilização (considerou 70% de área impermeabilizada)

3.4.4.1.4 Estudos das vazões das microbacias urbanas

Tendo em vista que as microbacias urbanas em sua totalidade apresentam áreas menores que 2 Km², optou-se pela aplicabilidade do Método Racional cuja a Fórmula (8) podemos observar :

$$Q = C \times I \times A \dots\dots\dots(8)$$

onde:

Q : Vazão máxima para o período

C : coeficiente de escoamento

i : intensidade de chuva

A : área da bacia

3.4.5 Resultados e discussões

Os resultados são sintetizados no Mapa do Estudo Hidráulico Hidrológico anexos e **Tabela 31**.

Para melhor entendimento da planilha apresentada na **Tabela 31** os conceitos são:

- Código Área = Código atribuído à área de bacia em estudo;
- Num Trecho = Número do trecho de logradouro em estudo;
- Comp. Trecho (m) = Comprimento do trecho em estudo;
- Inclinação (m/m) = Declividade do trecho em estudo;
- Área Trecho (m²) = Área de contribuição do trecho em estudo;
- TC Kerby = Tempo de concentração pelo método de Kerby;
- I Kerby (mm) = Intensidade de chuva obtido pela curva de chuvas do Município de Andradina e TC pelo método de Kerby;
- Coef Kerby = Coeficiente de escoamento superficial (Run-off) utilizado para cálculo da vazão com TC pelo método de Kerby;
- Vazão Kerby (m³/s) = Vazão calculada utilizando o método racional com TC pelo método de Kerby;
- Vazão Rua (m³/s) = Capacidade de escoamento superficial suportado pelas sarjetas do trecho em estudo.

Tabela 31. Cálculos hidrológicos para período de retorno de 10 anos

continua

CÓDIGO ÁREA	NÚMERO TRECHO	TRECHOS ACUMULADOS	COMP TRECHO (m)	DECLIVIDADE (m/m)	ÁREA TRECHO (m ²)	TC KERBY	I KERBY (mm)	COEF KERBY	VAZÃO KERBY (m ³ /s)	VAZÃO ACUMU- LADA (m ³ /s)	VAZÃO RUA (m ³ /s)
	P_106_107		86,15	0,015	4756,26	4,95	162,8431	0,4018	0,0865	1,2081	0,63
	P_116_106		46,08	0,0046	3333,93	4,87	163,333	0,3993	0,0604	0,0604	0,35
	P_117_105		46,08	0,0267	1492	3,23	174,2415	0,3344	0,0242	0,0242	0,84
1	P_129_118		71,13	0,0567	7353,35	3,32	173,6134	0,3386	0,1202	0,1202	1,23
	P_128_118		56,04	0,003	2756,97	5,9	157,2643	0,4295	0,0518	0,0518	0,28
	P_118_104	P_129_118 < P_128_118 < P_118_104	265,48	0,0135	21622,4	8,58	143,5562	0,4888	0,4218	0,5938	0,6
	P_109_108		92,16	0,0629	8916,47	3,66	171,256	0,3539	0,1502	0,1502	1,29

90

continua

CÓDIGO ÁREA	NÚMERO TRECHO	TRECHOS ACUMULADOS	COMP TRECHO (m)	DECLIVIDADE (m/m)	ÁREA TRECHO (m²)	TC KERBY	I KERBY (mm)	COEF KERBY	VAZÃO KERBY (m³/s)	VAZÃO ACUMU- LADA (m³/s)	VAZÃO RUA (m³/s)
1	P_108_104	P_109_108 < P_108_104	94,67	0,0579	6447,71	3,77	170,445	0,3589	0,1097	0,2599	1,24
	P_104_105	P_129_118 < P_128_118 < P_118_104 < P_109_108 < P_108_104 < P_104_105	89,66	0,0431	5113,9	3,94	169,3101	0,3658	0,0881	0,9418	1,07
	P_105_106	P_117_105 < P_129_118 < P_128_118 < P_118_104 < P_109_108 < P_108_104 < P_104_105 < P_105_106	92,16	0,0554	5602,08	3,77	170,5025	0,3586	0,0952	1,0612	1,21
2	P_103_102		92,16	0,0247	4247,07	4,55	165,3599	0,3884	0,0758	0,6561	0,81
	P_105_102		92,16	0,0324	4217,82	4,27	167,1554	0,3784	0,0742	0,0742	0,93
	P_104_101		92,2	0,0139	4246,28	5,2	161,3196	0,4097	0,078	0,078	0,61
	P_108_100		92,16	0,0137	5337,3	5,22	161,2202	0,4102	0,0981	0,0981	0,6
	P_100_95		92,16	0,0021	5308,84	8,08	145,8854	0,4794	0,1032	0,1032	0,24
	P_101_100	P_108_100 < P_100_95 < P_101_100	92,16	0,0597	4218,6	3,7	170,9479	0,3558	0,0713	0,2726	1,26
	P_102_101	P_104_101 < P_108_100 < P_100_95 < P_101_100 < P_102_101	92,16	0,0604	4276,32	3,69	171,0169	0,3554	0,0723	0,4229	1,27
3	P_102_97		92,16	0,0008	4247,07	10,13	136,8075	0,515	0,0832	0,0832	0,15
	P_106_103		92,16	0,0017	7926,42	8,49	143,9612	0,4872	0,1545	0,1545	0,21
	P_122_103		86,15	0,0118	3813,3	5,24	161,1147	0,4107	0,0701	0,0701	0,56
	P_115_88		86,13	0,0199	3637,11	4,63	164,8123	0,3914	0,0652	0,0652	0,73
	P_98_99		86,15	0,0068	3788,5	5,95	156,9379	0,431	0,0712	0,0712	0,43
	P_103_98		92,16	0,0133	7152,99	5,25	161,0034	0,4112	0,1317	0,1317	0,59
	P_97_98		92,16	0,0122	4247,07	5,36	160,3669	0,4144	0,0785	0,0785	0,57
	P_97_91		92,16	0,0007	4247,07	10,45	135,4961	0,5199	0,0832	0,0832	0,14
	P_90_91		92,16	0,0339	4247,07	4,22	167,4481	0,3767	0,0745	0,0745	0,95
	P_96_90		92,16	0,025	4247,07	4,53	165,4413	0,388	0,0758	0,0758	0,82
	P_92_90		92,16	0,0532	4247,07	3,8	170,259	0,3601	0,0724	0,4116	1,19
	P_95_92		92,16	0,0337	4247,07	4,23	167,41	0,3769	0,0745	0,0745	0,95
12	P_94_93		92,16	0,045	6286,04	3,95	169,2368	0,3663	0,1083	0,1083	1,09
	P_120_93		116,21	0,0708	4866,35	3,96	169,1715	0,3666	0,0839	0,0839	1,37
	P_93_92	P_94_93 < P_120_93 < P_93_92	92,16	0,0521	4247,07	3,82	170,1328	0,3608	0,0725	0,2647	1,18
13	P_96_97		92,16	0,0595	4247,07	3,7	170,9281	0,3559	0,0718	0,5961	1,26

continua

CÓDIGO ÁREA	NÚMERO TRECHO	TRECHOS ACUMULADOS	COMP TRECHO (m)	DECLIVIDADE (m/m)	ÁREA TRECHO (m²)	TC KERBY	I KERBY (mm)	COEF KERBY	VAZÃO KERBY (m³/s)	VAZÃO ACUMU- LADA (m³/s)	VAZÃO RUA (m³/s)
13	P_109_94		184,33	0,0056	18012,73	8,89	142,1599	0,4944	0,3519	0,3519	0,39
	P_121_94		46,08	0,0184	1760,67	3,52	172,1681	0,3481	0,0293	0,0293	0,7
	P_94_95	P_109_94 < P_121_94 < P_94_95	92,16	0,0634	4247,07	3,65	171,3025	0,3536	0,0715	0,4527	1,3
	P_95_96	P_109_94 < P_121_94 < P_94_95 < P_95_96	92,16	0,062	4247,07	3,67	171,1712	0,3544	0,0716	0,5243	1,28
14	P_101_96		92,16	0,0002	4247,07	14	122,6566	0,5662	0,082	0,082	0,07
15	P_90_85		92,16	0,0074	4247,07	6,02	156,5424	0,4329	0,08	0,08	0,44
16	P_85_73		92,16	0,0115	4247,07	5,44	159,9272	0,4166	0,0787	0,2081	0,55
	P_73_74		46,08	0,0082	1600,41	4,26	167,235	0,3779	0,0281	0,0281	0,47
	P_73_5		92,16	0,0289	5720,78	4,38	166,4074	0,3826	0,1013	0,1013	0,88
17	P_76_77		46,08	0,0024	1478,33	5,67	158,5629	0,4233	0,0276	0,0276	0,25
18	P_78_73		92,16	0,0015	4965,85	8,75	142,8041	0,4918	0,097	0,4696	0,2
	P_86_78		92,16	0,023	4247,07	4,62	164,8766	0,391	0,0761	0,0761	0,78
	P_87_76		92,16	0,0081	3845,64	5,9	157,2513	0,4296	0,0722	0,0722	0,46
	P_80_81		92,16	0,0188	4719,17	4,85	163,4838	0,3985	0,0855	0,0855	0,71
	P_80_76	P_80_81 < P_80_76	52,09	0,0578	1771,59	2,86	176,9708	0,3149	0,0274	0,1129	1,24
	P_76_78	P_87_76 < P_80_81 < P_80_76 < P_76_78	92,16	0,0524	5042,18	3,81	170,1675	0,3606	0,086	0,2711	1,18
	P_78_75		46,08	0,0193	1528,28	3,48	172,4409	0,3463	0,0254	0,0254	0,72
19	P_119_79		32,06	0,0059	1344,64	3,88	169,7293	0,3633	0,0231	0,2019	0,4
	P_79_80		14,02	0,0057	196,7	2,66	178,4595	0,3035	0,003	0,003	0,39
	P_127_79		107,19	0,0345	9862,4	4,51	165,5753	0,3872	0,1758	0,1758	0,96
20	P_91_84		92,16	0,0055	4247,07	6,46	154,1615	0,4438	0,0808	0,964	0,38
	P_92_86		92,16	0,0098	4247,07	5,64	158,7203	0,4225	0,0792	0,0792	0,51
	P_126_81		107,19	0,0396	11749,98	4,37	166,492	0,3821	0,2078	0,2078	1,03
	P_81_87	P_126_81 < P_81_87	52,09	0,0766	1520,26	2,67	178,3331	0,3045	0,023	0,2308	1,43
	P_93_87		92,16	0,0243	4203,13	4,56	165,2497	0,389	0,0751	0,0751	0,8
	P_87_86	P_126_81 < P_81_87 < P_93_87 < P_87_86	92,16	0,0375	4247,07	4,12	168,094	0,373	0,074	0,3799	1

continua

CÓDIGO ÁREA	NÚMERO TRECHO	TRECHOS ACUMULADOS	COMP TRECHO (m)	DECLIVIDADE (m/m)	ÁREA TRECHO (m²)	TC KERBY	I KERBY (mm)	COEF KERBY	VAZÃO KERBY (m³/s)	VAZÃO ACUMU- LADA (m³/s)	VAZÃO RUA (m³/s)
20	P_86_85	P_92_86 < P_126_81 < P_81_87 < P_93_87 < P_87_86 < P_86_85	92,16	0,036	4247,07	4,16	167,8339	0,3745	0,0742	0,5333	0,98
	P_85_84	P_92_86 < P_126_81 < P_81_87 < P_93_87 < P_87_86 < P_86_85 < P_85_84	92,16	0,0357	4247,07	4,17	167,7804	0,3748	0,0742	0,6075	0,97
	P_72_71		93,96	0,0424	3470,46	4,04	168,6251	0,3699	0,0602	0,0602	1,06
	P_5_72	P_72_71 < P_5_72	32,11	0,0178	804,19	3	175,9111	0,3227	0,0127	0,0729	0,69
	P_5_6		92,16	0,027	3371,59	4,45	165,9567	0,3851	0,0599	0,0599	0,85
	P_84_5	P_72_71 < P_5_72 < P_5_6 < P_84_5	92,16	0,0761	4231,86	3,5	172,3592	0,3469	0,0703	0,2031	1,42
	P_84_83		92,16	0,0484	4231,86	3,89	169,6847	0,3636	0,0726	0,0726	1,13
21	P_17_7		93,17	0,0001	3324,49	16,54	114,9992	0,5926	0,063	0,063	0,05
22	P_82_17		157,28	0,0317	10267,65	5,51	159,5147	0,4186	0,1906	0,1906	0,92
23	P_88_7		157,28	0,0076	7925,47	7,68	147,824	0,4714	0,1535	0,377	0,45
	P_83_82		92,16	0,0107	4247,07	5,53	159,3862	0,4193	0,0789	0,0789	0,53
	P_82_70		92,16	0,0732	4261,55	3,53	172,1368	0,3483	0,071	0,071	1,4
	P_88_82	P_83_82 < P_82_70 < P_88_82	92,16	0,041	4247,07	4,04	168,6572	0,3697	0,0736	0,2235	1,04
24	P_16_17		94,29	0,0563	4237,01	3,79	170,3249	0,3597	0,0722	0,0722	1,22
25	P_70_16		157,29	0,0408	8060,04	5,19	161,3818	0,4093	0,148	0,1623	1,04
	P_70_68		44,08	0,0712	974,76	2,52	179,5373	0,2949	0,0143	0,0143	1,38
26	P_40_16		41,95	0,072	1122,09	2,45	180,03	0,2908	0,0163	0,3866	1,38
	P_68_44		62,11	0,018	1928,84	4,07	168,4437	0,3709	0,0335	0,0335	0,69
	P_68_41	P_68_44 < P_68_41	111,2	0,0444	4653,14	4,33	166,7609	0,3806	0,0821	0,1156	1,09
	P_42_41		62,11	0,015	1864,62	4,25	167,2794	0,3777	0,0327	0,0327	0,63
	P_41_40	P_68_44 < P_68_41 < P_42_41 < P_41_40	46,08	0,0347	1283,14	3,04	175,6282	0,3247	0,0203	0,1686	0,96
	P_44_45		37,07	0,0691	686,94	2,34	180,9263	0,2832	0,0098	0,0098	1,36
	P_46_44		91,48	0,0212	3238,89	4,7	164,4203	0,3935	0,0583	0,0583	0,75
	P_44_42	P_44_45 < P_46_44 < P_44_42	111,2	0,0461	4377,91	4,29	167,0062	0,3792	0,0771	0,1452	1,11
	P_42_43	P_44_45 < P_46_44 < P_44_42 < P_42_43	46,08	0,0139	1213,18	3,76	170,5241	0,3584	0,0206	0,1658	0,61

continua

CÓDIGO ÁREA	NÚMERO TRECHO	TRECHOS ACUMULADOS	COMP TRECHO (m)	DECLIVIDADE (m/m)	ÁREA TRECHO (m²)	TC KERBY	I KERBY (mm)	COEF KERBY	VAZÃO KERBY (m³/s)	VAZÃO ACUMU- LADA (m³/s)	VAZÃO RUA (m³/s)
26	P_43_40	P_44_45 < P_46_44 < P_44_42 < P_42_43 < P_43_40	62,11	0,0304	2141,64	3,6	171,6194	0,3516	0,0359	0,2017	0,9
	P_10_43		37,07	0,0116	1344,69	3,55	172,0175	0,3491	0,0224	0,7621	0,56
	P_55_53		14,72	0,0136	202,5	2,22	181,8539	0,275	0,0028	0,0028	0,6
	P_54_51		91,94	0,0636	3422,7	3,64	171,349	0,3533	0,0576	0,0576	1,3
	P_47_51		68,06	0,0012	1979,45	8	146,3053	0,4777	0,0385	0,0385	0,18
	P_51_45	P_54_51 < P_47_51 < P_51_45	23,04	0,0725	515,12	1,85	184,8249	0,2463	0,0065	0,1026	1,39
	P_45_52	P_54_51 < P_47_51 < P_51_45 < P_45_52	73,14	0,0781	2324,08	3,12	175,0389	0,3288	0,0372	0,1398	1,44
	P_61_54		54,68	0,0123	1648,26	4,19	167,6427	0,3756	0,0289	0,0289	0,57
	P_54_52	P_61_54 < P_54_52	133,06	0,0994	5011,44	3,9	169,5935	0,3641	0,086	0,1149	1,63
	P_52_53	P_54_51 < P_47_51 < P_51_45 < P_45_52 < P_61_54 < P_54_52 < P_52_53	57,09	0,0131	1592,89	4,22	167,4932	0,3765	0,0279	0,2826	0,59
27	P_53_10	P_55_53 < P_54_51 < P_47_51 < P_51_45 < P_45_52 < P_61_54 < P_54_52 < P_52_53 < P_53_10	27,05	0,0532	512,44	2,14	182,4488	0,2696	0,007	0,2924	1,19
	P_65_66		52,09	0,0447	2057,93	3,03	175,6698	0,3244	0,0326	0,0326	1,09
	P_66_67	P_65_66 < P_66_67	52,09	0,015	2086,8	3,91	169,4987	0,3647	0,0359	0,0685	0,63
	P_67_9	P_65_66 < P_66_67 < P_67_9	97,84	0,0585	4792,84	3,82	170,1101	0,361	0,0818	0,1503	1,25
	P_111_9		20	0,0225	822,36	2,28	181,4	0,2791	0,0116	0,0116	0,77
	P_9_10	P_65_66 < P_66_67 < P_67_9 < P_111_9 < P_9_10	260,36	0,0379	14937,74	6,68	152,9529	0,4493	0,2854	0,4473	1
	P_98_89		92,16	0,0115	4247,07	5,44	159,9272	0,4166	0,0787	0,6735	0,55
	P_91_89		92,16	0,0013	4247,07	9,04	141,4657	0,4971	0,083	0,083	0,19
	P_111_9		20	0,0225	822,36	2,28	181,4	0,2791	0,0116	0,0116	0,77
	P_6_70		92,16	0,0078	3669,02	5,95	156,9562	0,4309	0,069	0,069	0,46
28	P_50_56		73,45	0,0494	3063,16	3,48	172,483	0,3461	0,0508	0,0508	1,15
	P_47_50	P_50_56 < P_47_50	24,83	0,0556	785,18	2,04	183,292	0,2616	0,0105	0,0613	1,22
	P_46_47	P_50_56 < P_47_50 < P_46_47	37,07	0,0639	2015,29	2,38	180,5901	0,2861	0,0289	0,0902	1,3

continua

CÓDIGO ÁREA	NÚMERO TRECHO	TRECHOS ACUMULADOS	COMP TRECHO (m)	DECLIVIDADE (m/m)	ÁREA TRECHO (m²)	TC KERBY	I KERBY (mm)	COEF KERBY	VAZÃO KERBY (m³/s)	VAZÃO ACUMU- LADA (m³/s)	VAZÃO RUA (m³/s)
28	P_69_46	P_50_56 < P_47_50 < P_46_47 < P_69_46	62,11	0,0654	3254,68	3,01	175,8178	0,3233	0,0514	0,1416	1,32
	P_69_68		92,16	0,0109	3443,22	5,5	159,5256	0,4186	0,0639	0,0639	0,54
	P_71_69	P_50_56 < P_47_50 < P_46_47 < P_69_46 < P_69_68 < P_71_69	12,02	0,0665	143,45	1,39	188,6736	0,2015	0,0015	0,207	1,33
	P_6_71	P_50_56 < P_47_50 < P_46_47 < P_69_46 < P_69_68 < P_71_69 < P_6_71	32,06	0,0643	670,38	2,22	181,8403	0,2751	0,0093	0,2163	1,31
	P_89_83	P_6_70 < P_50_56 < P_47_50 < P_46_47 < P_69_46 < P_69_68 < P_71_69 < P_6_71 < P_83_6 < P_89_83	92,16	0,0552	4247,07	3,77	170,4809	0,3587	0,0722	0,43	1,21
	P_89_88		92,16	0,0035	4247,07	7,18	150,3793	0,4605	0,0818	0,0818	0,31
	P_3_72		146,26	0,0123	9447,66	6,64	153,1849	0,4482	0,1803	0,8538	0,57
	P_4_113		89,21	0,0763	3146,04	3,44	172,7433	0,3444	0,052	0,052	1,42
	P_58_113	P_4_113 < P_58_113	45,51	0,0914	932,94	2,41	180,3627	0,288	0,0135	0,0655	1,56
	P_56_57		54,02	0,0365	1844,71	3,23	174,2129	0,3345	0,0299	0,0299	0,99
29	P_59_56	P_56_57 < P_59_56	81,69	0,0618	3539,31	3,47	172,5472	0,3456	0,0587	0,0886	1,28
	P_59_58	P_56_57 < P_59_56 < P_59_58	24,68	0,1673	976,65	1,57	187,1483	0,2205	0,0112	0,0998	2,11
	P_58_3	P_4_113 < P_58_113 < P_56_57 < P_59_56 < P_59_58 < P_58_3	27,13	0,1931	1217,76	1,59	187,0051	0,2222	0,0141	0,1794	2,27
	P_1_2		166,6	0,0683	7335,77	4,73	164,2202	0,3946	0,1321	0,1321	1,35
	P_114_64		26,67	0,0019	1291,59	4,64	164,7834	0,3915	0,0232	0,0232	0,22
	P_64_65		52,09	0,0075	2142,14	4,6	165,0161	0,3903	0,0384	0,0384	0,45
	P_4_64	P_114_64 < P_64_65 < P_4_64	113,92	0,0163	5949,77	5,53	159,3634	0,4194	0,1105	0,1721	0,66
	P_4_57		21,7	0,0083	469,71	2,99	176,0174	0,3219	0,0074	0,0074	0,47
	P_4_1	P_114_64 < P_64_65 < P_4_64 < P_4_57 < P_4_1	86,94	0,0334	4357,23	4,12	168,0993	0,373	0,0759	0,2554	0,94
	P_3_1	P_1_2 < P_114_64 < P_64_65 < P_4_64 < P_4_57 < P_4_1 < P_3_1	110,22	0,1208	6462,22	3,41	172,9487	0,343	0,1066	0,4941	1,79
30	P_112_55		69,7	0,0098	1580,27	4,95	162,8297	0,4019	0,0287	0,5995	0,51
	P_48_49		23,24	0,0112	570,7	2,87	176,8374	0,3159	0,0089	0,0089	0,55

continua

CÓDIGO ÁREA	NÚMERO TRECHO	TRECHOS ACUMULADOS	COMP TRECHO (m)	DECLIVIDADE (m/m)	ÁREA TRECHO (m²)	TC KERBY	I KERBY (mm)	COEF KERBY	VAZÃO KERBY (m³/s)	VAZÃO ACUMU- LADA (m³/s)	VAZÃO RUA (m³/s)
30	P_49_55	P_48_49 < P_49_55	159,29	0,0862	7067,59	4,38	166,3971	0,3827	0,1251	0,134	1,51
	P_57_60		30,39	0,0115	883,69	3,24	174,1886	0,3347	0,0143	0,0143	0,55
	P_60_65		113,79	0,0213	4572,51	5,19	161,3635	0,4094	0,084	0,084	0,75
	P_60_61	P_57_60 < P_60_65 < P_60_61	21,7	0,0088	469,71	2,94	176,3151	0,3197	0,0074	0,1057	0,48
	P_61_48	P_57_60 < P_60_65 < P_60_61 < P_61_48	30,39	0,0151	672,19	3,04	175,6307	0,3247	0,0107	0,1164	0,63
	P_48_66		113,66	0,0065	4565,68	6,85	152,073	0,4532	0,0875	0,0875	0,42
	P_48_63	P_57_60 < P_60_65 < P_60_61 < P_61_48 < P_48_66 < P_48_63	52,09	0,0052	1304,02	5,01	162,4649	0,4038	0,0238	0,2277	0,37
	P_63_67		113,53	0,002	5440,88	9,01	141,5946	0,4966	0,1064	0,1064	0,23
	P_63_112	P_57_60 < P_60_65 < P_60_61 < P_61_48 < P_48_66 < P_48_63 < P_63_67 < P_63_112	94,37	0,1382	6452,86	3,08	175,3592	0,3266	0,1027	0,4368	1,92
31	P_18_15		36,91	0,0219	859,02	3,05	175,5428	0,3253	0,0136	0,1701	0,76
	P_16_18		66,52	0,0068	2381,56	5,28	160,8654	0,4119	0,0439	0,0439	0,43
	P_19_23		35,61	0,0003	635,44	8,17	145,4869	0,481	0,0124	0,0124	0,09
	P_20_21		35,23	0,0187	624,15	3,1	175,2046	0,3277	0,01	0,01	0,71
	P_20_110		94,94	0,0672	3456,34	3,65	171,2953	0,3536	0,0582	0,0582	1,34
	P_19_20	P_20_21 < P_20_110 < P_19_20	39,51	0,0506	1173,75	2,59	178,9779	0,2994	0,0175	0,0857	1,16
	P_18_19	P_19_23 < P_20_21 < P_20_110 < P_19_20 < P_18_19	29,25	0,0048	845,4	3,9	169,5893	0,3641	0,0145	0,1126	0,36
32	P_28_7		12,73	0,0102	109,44	2,22	181,8654	0,2749	0,0015	0,0015	0,52
33	P_8_28		52,2	0,0088	1008,86	4,44	166,0618	0,3845	0,0179	0,0179	0,48
34	P_12_8		54,14	0,0371	1770,98	3,23	174,277	0,3341	0,0287	0,2223	0,99
	P_24_21		52,09	0,0134	1364,01	4,02	168,7998	0,3689	0,0236	0,0236	0,6
	P_22_125		52,09	0,0286	1723,85	3,37	173,2742	0,3409	0,0283	0,0283	0,87
	P_110_22		35,01	0,0054	1208,06	4,13	168,0803	0,3731	0,0211	0,0211	0,38
	P_21_22	P_22_125 < P_110_22 < P_21_22	94,94	0,0582	3148,37	3,77	170,4418	0,359	0,0535	0,1029	1,24
	P_23_21	P_24_21 < P_22_125 < P_110_22 < P_21_22 < P_23_21	39,51	0,0673	1073,09	2,42	180,2606	0,2889	0,0155	0,142	1,34

continua

CÓDIGO ÁREA	NÚMERO TRECHO	TRECHOS ACUMULADOS	COMP TRECHO (m)	DECLIVIDADE (m/m)	ÁREA TRECHO (m²)	TC KERBY	I KERBY (mm)	COEF KERBY	VAZÃO KERBY (m³/s)	VAZÃO ACUMU- LADA (m³/s)	VAZÃO RUA (m³/s)
34	P_15_23	P_24_21 < P_22_125 < P_110_22 < P_21_22 < P_23_21 < P_15_23	39,3	0,0242	1018,03	3,07	175,4095	0,3262	0,0162	0,1582	0,8
	P_23_21	P_24_21 < P_22_125 < P_110_22 < P_21_22 < P_23_21	39,51	0,0673	1073,09	2,42	180,2606	0,2889	0,0155	0,142	1,34
	P_15_23	P_24_21 < P_22_125 < P_110_22 < P_21_22 < P_23_21 < P_15_23	39,3	0,0242	1018,03	3,07	175,4095	0,3262	0,0162	0,1582	0,8
	P_15_12	P_24_21 < P_22_125 < P_110_22 < P_21_22 < P_23_21 < P_15_23 < P_15_12	54,14	0,0292	2147,23	3,41	172,959	0,3429	0,0354	0,1936	0,88
35	P_14_12		53,48	0,0617	1582,74	2,85	177,0333	0,3144	0,0245	0,101	1,28
	P_125_24		94,94	0,0666	3581,75	3,66	171,2426	0,354	0,0604	0,0604	1,33
	P_24_14	P_125_24 < P_24_14	40,07	0,0646	1104,91	2,46	179,9557	0,2914	0,0161	0,0765	1,31
36	P_27_28		82,44	0,062	3467,7	3,48	172,4617	0,3462	0,0576	0,2064	1,28
	P_27_32		52,09	0,0079	1317,13	4,55	165,3678	0,3884	0,0235	0,0235	0,46
	P_26_29		52,09	0,0109	1320,69	4,22	167,4897	0,3765	0,0232	0,0232	0,54
	P_123_26		94,94	0,0703	3581,77	3,61	171,5592	0,352	0,0601	0,0601	1,37
	P_25_26		51,59	0,0002	1336,14	10,68	134,5818	0,5233	0,0262	0,0262	0,07
	P_26_27	P_26_29 < P_123_26 < P_25_26 < P_26_27	40,07	0,0721	1096,38	2,4	180,4386	0,2874	0,0158	0,1253	1,39
37	P_13_8		68,23	0,0706	2472,96	3,09	175,2389	0,3274	0,0394	0,1627	1,37
	P_14_13		52,09	0,0094	1329,3	4,36	166,5259	0,3819	0,0235	0,0235	0,5
	P_24_25		52,09	0,0069	1329,3	4,69	164,4465	0,3934	0,0239	0,0239	0,43
	P_124_25		94,94	0,0698	3578,17	3,62	171,5175	0,3522	0,0601	0,0601	1,36
	P_25_13	P_24_25 < P_124_25 < P_25_13	40,07	0,0679	1089,8	2,43	180,1759	0,2896	0,0158	0,0998	1,34
	P_7_11		53,09	0,0049	1564,75	5,13	161,7646	0,4074	0,0287	0,173	0,36
38	P_30_29		94,94	0,0572	3588,95	3,79	170,3376	0,3596	0,0611	0,0611	1,23
	P_29_32	P_30_29 < P_29_32	40,07	0,0761	1105,92	2,37	180,6726	0,2854	0,0159	0,077	1,42
	P_32_11	P_30_29 < P_29_32 < P_32_11	95,17	0,0582	3954,26	3,78	170,4127	0,3591	0,0673	0,1443	1,24

conclusão

CÓDIGO ÁREA	NÚMERO TRECHO	TRECHOS ACUMULADOS	COMP TRECHO (m)	DECLIVIDADE (m/m)	ÁREA TRECHO (m²)	TC KERBY	I KERBY (mm)	COEF KERBY	VAZÃO KERBY (m³/s)	VAZÃO ACUMU- LADA (m³/s)	VAZÃO RUA (m³/s)
	P_11_31		52,09	0,0127	1720,25	4,07	168,4632	0,3708	0,0299	0,601	0,58
	P_35_38		54,12	0,003	1416,2	5,8	157,8057	0,4269	0,0265	0,0265	0,28
	P_29_33		52,09	0,014	1356,81	3,98	169,0726	0,3672	0,0234	0,0234	0,61
	P_34_33		94,94	0,0581	3625,6	3,78	170,4315	0,359	0,0617	0,0617	1,24
	P_33_35	P_29_33 < P_34_33 < P_33_35	40,07	0,0564	1105,92	2,54	179,3458	0,2964	0,0163	0,1014	1,23
	P_35_31	P_35_38 < P_29_33 < P_34_33 < P_33_35 < P_35_31	95,17	0,0519	3984,28	3,88	169,7186	0,3634	0,0683	0,1962	1,18
	P_33_37		54,01	0,0074	1412,22	4,69	164,4298	0,3934	0,0254	0,0254	0,44
	P_125_124		52,09	0,001	1723,85	7,36	149,4165	0,4646	0,0333	0,0333	0,16
	P_124_123	P_125_124 < P_124_123	52,09	0,0008	1722,05	7,76	147,4596	0,4729	0,0334	0,0667	0,15
39	P_123_30	P_125_124 < P_124_123 < P_123_30	52,09	0,0129	1720,25	4,05	168,5615	0,3703	0,0298	0,0965	0,59
	P_30_34	P_125_124 < P_124_123 < P_123_30 < P_30_34	52,09	0,0123	1720,25	4,1	168,2612	0,372	0,0299	0,1264	0,57
	P_34_36	P_125_124 < P_124_123 < P_123_30 < P_30_34 < P_34_36	53,76	0,0231	1998,67	3,59	171,7017	0,3511	0,0335	0,1599	0,78
	P_36_37	P_125_124 < P_124_123 < P_123_30 < P_30_34 < P_34_36 < P_36_37	94,94	0,0493	3929,97	3,92	169,4331	0,3651	0,0676	0,2275	1,15
	P_37_38	P_33_37 < P_125_124 < P_124_123 < P_123_30 < P_30_34 < P_34_36 < P_36_37 < P_37_38	40,07	0,0424	1201,77	2,72	178,016	0,307	0,0183	0,2712	1,06
	P_38_39	P_33_37 < P_125_124 < P_124_123 < P_123_30 < P_30_34 < P_34_36 < P_36_37 < P_37_38 < P_38_39	95,17	0,0471	3947,33	3,97	169,1212	0,3669	0,0681	0,3393	1,12
	P_31_39	P_33_37 < P_125_124 < P_124_123 < P_123_30 < P_30_34 < P_34_36 < P_36_37 < P_37_38 < P_38_39 < P_31_39	54,38	0,0114	2027,74	4,26	167,2236	0,378	0,0356	0,3749	0,55

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

3.4.6 Áreas problemáticas devido à ausência ou insuficiência do sistema de drenagem

O Plano Diretor de Drenagem (2011) de Bento de Abreu anotou 6 pontos críticos indicados pela Prefeitura do Município de Bento de Abreu, problemas esses ocasionados em períodos de fortes chuvas, onde o caudal aumenta, tornando ineficaz o sistema de drenagem existente, nota-se essas ocorrências principalmente no verão, onde a frequência de chuvas intensas é maior.

Destes, 6 pontos indicados, 4 dizem respeito alagamento de residências no entanto, observou-se que as residências se encontram em regiões baixas, já próximas ao lançamento das águas e as inundações acontecem em virtude da ausência de qualquer sistema de drenagem superficial. Os 2 pontos restantes dizem respeito à inundações, destruição asfáltica e fortes enxurradas em decorrência das altas declividades e inexistência de equipamentos de drenagem.

É importante salientar que, a par do caudal se avolumar pela não captação em galerias, como seria o ideal, alguns dos pontos de captação de água (boca de lobo) encontram-se totalmente entupidos e a grande maioria com necessidade de manutenção e limpeza.

Não foram indicados pelo Plano diretor de Drenagem e pela Prefeitura Municipal a existência de problemas relacionados a erosões urbanas. O **Quadro 5** relaciona os pontos críticos com ineficiência ou ausência de equipamento de drenagem abordados no Plano Diretor de Drenagem (2011) de Bento de Abreu e as **Figuras de 37 a 44** apresentam o registro fotográfico dos pontos de alagamento da cidade.

Quadro 5. Pontos críticos por ausência de equipamento de drenagem abordados no Plano Diretor de Drenagem de Bento de Abreu (dados de 2011)

continua

LOCALIZAÇÃO	PROBLEMAS
Ponto 1 - Conjunto Habitacional Dr. Alkindar M. Junqueira e adjacências	Alagamento de residências, destruição de pavimento asfáltico.
Ponto 2 - Rua do Vereador, Rua Miguel Vieira e adjacências.	Alagamento de residências, destruição de pavimento asfáltico.
Ponto 3 - Rua Hugo Scatena e adjacências.	Alagamento de residências, destruição de pavimento asfáltico.

conclusão

LOCALIZAÇÃO	PROBLEMAS
Ponto 4 - Rua Cel. João Pedro de Carvalho Jr. e adjacências.	Alagamento de residências, destruição de pavimento asfáltico.
Ponto 5 - Avenida Luiz Marega e adjacências.	Alagamento, enxurradas e destruição de pavimento asfáltico.
Ponto 6 - Conjunto Habitacional Nosso Teto e adjacências.	Alagamento, enxurradas e destruição de pavimento asfáltico.

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figuras 37. Alagamento de casas e destruição asfáltica no Conjunto Habitacional Dr. Alkindar M. Junqueira e adjacências



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 38. Alagamento de casas e destruição asfáltica na Rua do Vereador, Rua Miguel Vieira e adjacências



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 39. Alagamento de casas e destruição asfáltica na Rua Hugo Scatena e adjacências



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 40. Alagamento de casas e destruição asfáltica na Rua Cel. João Pedro de Carvalho Jr. e adjacências



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 41. Enxurradas e destruição de pavimento na Avenida Luiz Marega e adjacências



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 42. Enxurradas e destruição de pavimento no Conjunto Habitacional Nosso Teto e adjacências



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Foram indicados pela Prefeitura de Bento de Abreu mais 2 pontos com problemas relacionados a alagamento, que não constam no Plano Diretor de Drenagem, sendo eles:

- Ponto 7 - Cruzamento da Rua Hugo Scatena com a Rua Ernesto Escatena;
- Ponto 8 - Prolongamento da Rua São Paulo, no Bairro Padre Luís de Oliveira Andrade.

Figura 43. Alagamento na Rua Hugo Scatena, cruzamento com as Ruas Ernesto Scatena e Rua 27 de Março



Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Figura 44. Alagamento no Prolongamento da Rua São Paulo, no Bairro Padre Luís de Oliveira Andrade



Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Através do estudo hidráulico/hidrológico do Plano Diretor de Drenagem do Município de Bento de Abreu foi possível obter as galerias subdimensionadas que seguem listadas a seguir e representadas no mapa anexo (Mapa pontos problemáticos - galerias subdimensionadas):

- Galeria existente na rua A, início com cruzamento com a Rua Jácomo Grilo, até o cruzamento com a Rua Hugo Scatena;
- Galeria na Rua São Paulo, com início no cruzamento com a Rua Sampaio Vidal até o cruzamento com a Rua Hugo Scatena;
- Galeria da Rua Hugo Scatena, com início no cruzamento com a Rua Ernesto Scatena, até o cruzamento com a Rua 27 de Março;
- Galeria na Rua 27 de Março, com início no cruzamento com a Rua Hugo Scatena até o cruzamento com a Rua Miguel Vieira;
- Galeria na Rua Miguel Vieira, com início no cruzamento da Rua 27 de Março até o cruzamento com a Rua Cunha Bueno;
- Galeria na Rua Cunha Bueno, com início no cruzamento com a Rua Miguel Vieira, até o cruzamento com a Rua do Vereador;
- Galeria na Rua do Vereador, com início no cruzamento com a Rua Cunha Bueno e estendendo-se até o final.

O Departamento de Obras e Serviços Públicos Municipais é responsável pela manutenção e fiscalização do sistema de drenagem do Município. Os serviços de manutenção e

desentupimento de galerias são realizados utilizando o caminhão pipa emprestado da usina instalada no município, sendo realizado uma vez ao ano.

No que diz respeito ao processo de urbanização versus ocorrência de inundações, não há registro de dados ou estudos que indiquem o aumento das inundações do decorrer da urbanização.

Quanto ao desempenho financeiro do Sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas, a receita é variável, sendo recurso próprio e destinado de acordo com as necessidades apresentadas. No município de Bento de Abreu, o custeio e investimentos em drenagem e manejo de águas pluviais são realizados por servidores municipais do quadro geral alocados no setor de Serviços Urbanos e Limpeza Pública. Ressaltamos que esses serviços são realizados esporadicamente por esta municipalidade e não disponibilizam de um setor específico e equipe técnica especializada para estes fins.

Em Bento de Abreu não existe nenhuma legislação que rege serviços de drenagem pluvial urbana.

3.5 Diagnóstico operacional de resíduos sólidos

Para elaboração do diagnóstico operacional de resíduos sólidos foram utilizados os seguintes instrumentos: questionário elaborado pela equipe do projeto, reunião com agentes públicos, levantamento de dados de campo, registros fotográficos, levantamento da legislação municipal e pesquisas em bancos de dados oficiais (IBGE, Fundação Seade e CETESB).

O tratamento das informações coletadas é apresentado neste relatório através da divisão dos resíduos por tipo (RSU, RSS, RCC), considerando três questões básicas: qual é a geração de cada um; como é feita sua coleta; e qual é a forma de tratamento e destinação final.

A fiscalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é de incumbência do Setor de Limpeza e Serviços Urbanos. Cabem ao Setor de Meio Ambiente ações mais pontuais, como a coleta de eletrônicos e óleos de cozinha utilizado.

3.5.1 Diagnóstico de resíduos sólidos domiciliares e comerciais

3.5.1.1 Geração

O Município de Bento de Abreu possui atualmente uma população aproximada de 2.757 habitantes. O índice de urbanização mais recente do Município refere-se ao ano de 2010 e é de 91,39 %, segundo dados da Fundação Seade, o que projeta uma população de 2.520 habitantes na sede urbana e 237 habitantes na zona rural. A taxa geométrica anual de crescimento registrada, entre os anos de 2010 e 2013 foi de 1,05 % ao ano.

Destaca-se que 100% da população urbana é atendida pelo serviço de coleta domiciliar comum, totalizando 2.520 habitantes abarcados pelo serviço, enquanto a parcela rural não é contemplada pelo mesmo.

Os dados relacionados nas **Tabelas 32 e 33** foram obtidos após a realização da coleta e a gravimetria, ou seja, a porcentagem em peso dos principais materiais que compõe os resíduos sólidos domiciliares (matéria orgânica, plásticos, papeis e papelão, metais, vidros, outros recicláveis e rejeitos) a fim de detalhar e identificar os resíduos gerados no Município. Cabe salientar que o percentual da **Tabela 32** foi calculado sobre o total de resíduos manuseados na gravimetria, enquanto o percentual da **Tabela 33** foi mensurado considerando o total de reciclados obtidos na mesma.

Tabela 32. Gravimetria – % em peso dos resíduos gerados e coletados pela coleta regular no Município de Bento de Abreu entre os dias 25/8/2014 e 29/8/2014

DISCRIMINAÇÃO	Percentual da composição gravimétrica %	Quantidade de resíduos oriundos da análise de ¼ do volume total do caminhão (Kg)	Quantidade de resíduo gerado por dia (Kg)	Quantidade de resíduo gerado hab. dia (Kg hab./dia)
Orgânico e Rejeitos	51,09	169,89	679,56	0,270
Recicláveis	40,15	133,49	533,94	0,212
Retalhos, roupas, sapatos e afins	7,30	24,27	97,08	0,039
Eletrônicos	1,46	4,85	19,42	0,008
TOTAL	100,00	332,50	1.330,00	0,528

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Tabela 33. Gravimetria dos resíduos recicláveis – % em peso dos resíduos recicláveis gerados e coletados pela coleta regular no Município de Bento de Abreu entre os dias 25/8/2014 e 29/8/2014

DISCRIMINAÇÃO	Percentual da composição gravimétrica	Quantidade de resíduos oriundos da análise de $\frac{1}{4}$ do volume total do caminhão (Kg)	Quantidade de resíduo gerado por dia (Kg)	Quantidade de resíduo gerado hab. dia (Kg hab./dia)
Papelão	23,03	30,74	122,96	0,049
Papel branco	7,88	10,52	42,08	0,017
Plástico rígido	21,81	29,12	116,48	0,046
Plástico maleável	16,36	21,84	87,36	0,035
Metal	10,30	13,75	55,00	0,022
Vidro	20,62	27,52	110,08	0,044
TOTAL	100,00	133,49	533,96	0,212

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Como pode ser observado, devido às condições nas quais os resíduos se encontravam não foi possível separar a parcela da matéria orgânica do montante de rejeitos gerados, nos obrigando a realizar a contabilização de ambos juntos.

A Taxa de Geração (TG) de resíduos no Município foi dada pela média da pesagem diária dividida pelo nº de habitantes atendidos pelo serviço de coleta, conforme a Equação (9):

$$TG = \frac{xKg}{hab \times dia} \dots\dots\dots (9)$$

Portanto, o valor da geração de resíduos sólidos domiciliares e comerciais habitante/dia (média) foi de 0, 528 kg/hab.dia.

Considerando os dados apresentados no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (BRASIL, 2011) onde a geração de resíduos sólidos no Brasil é igual a 1,1 Kg/hab.dia e na Região Sudeste igual a 0,9 Kg/hab.dia, o valor de geração de resíduos por habitante/dia no Município de Bento de Abreu está **abaixo** dos parâmetros considerados. As Figuras de **45 e 46** correspondem a gravimetria.

Figura 45. Gravimetria



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 46. Gravimetria



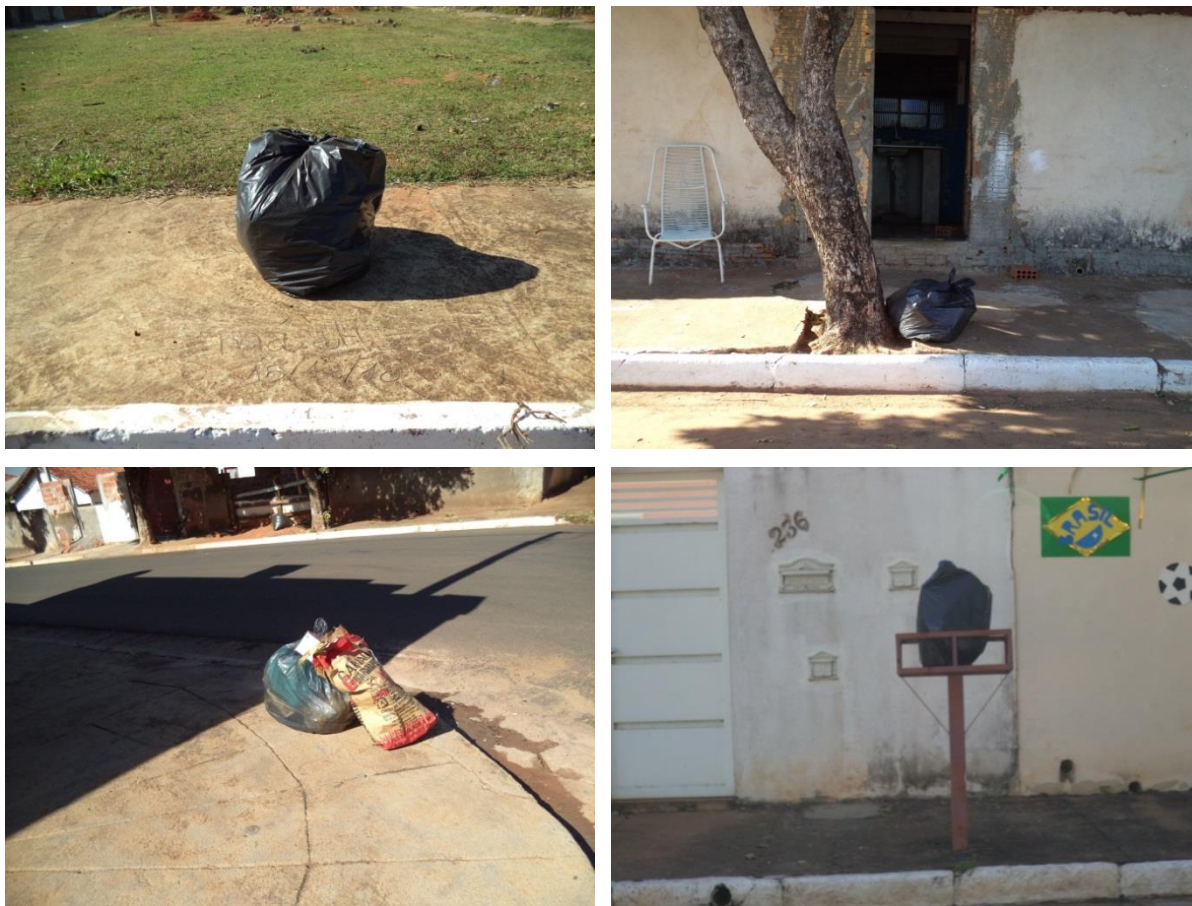
Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

3.5.1.2 Forma de acondicionamento

Nas residências e estabelecimentos comerciais os resíduos são acondicionados predominantemente em sacolinhas plásticas, sacos de lixo (preto), sacos de rafia, dentre outros, conforme se observa nas **Figuras 47**.

O problema encontrado no serviço de coleta de resíduos se dá na disposição incorreta do lixo por parte de alguns munícipes. O fácil acesso aos animais, muitas vezes pela ausência de lixeiras nas residências, fazem com que as embalagens de acondicionamento sejam rasgadas e o lixo espalhado pelas ruas e calçadas, proporcionando certa desorganização e dificuldade na hora de realizar a coleta.

Figura 47. Forma de acondicionamento dos resíduos sólidos domiciliares



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

3.5.1.3 Informações sobre a coleta convencional urbana e rural

A Prefeitura do Município é a responsável pela coleta convencional dos resíduos domiciliares e comercial, atendendo **somente** a população urbana, a qual abrange 100% dos munícipes. A parcela rural não é contemplada por este serviço, sendo, portanto, cada propriedade responsável pela destinação dos resíduos ali produzidos. Conforme relatos não se tem conhecimento do destino final dado aos mesmos.

O montante médio diário de resíduos recolhidos por essa coleta é de 0,528 kg/hab. dia, totalizando assim aproximadamente 1.330 kg de resíduos diários. Por inexistir pesagem ou qualquer tipo de controle da quantidade de resíduos sólidos recolhidos no Município, este valor foi estimado com base em uma pesagem realizada em junho de 2014, utilizando a balança da Usina de Açúcar e Alcool presente no Município.

A execução desse serviço é realizada por uma equipe composta de um motorista e dois coletores. Para operação dispõe-se de um caminhão coletor compactador em condições regulares, que por sua vez necessita de reparos frequentes. Nesta ocasião, por não existir caminhões reserva, a coleta é realizada por um caminhão carroceria aberta, utilizado em outras atividades, como a coleta de podas e galhadas conforme se observa no **Quadro 6** e **Figuras 48 e 49**.

Quadro 6. Equipamentos utilizados na coleta urbana de resíduos domiciliares e comercial

Equipamentos	Ano	Marca/Modelo	Capacidade da caçamba	Estado de conservação	Placa
Caminhão coletor Compactador	2002	Ford	6,5 ton	Regular	CPV 6381
Caminhão carroceria aberta	2012	Ford	7,0 ton	Bom	CPV 6394

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Figura 48. Caminhão coletor compactador durante o percurso de coleta



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)



Figura 49. Caminhão carroceria aberta



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

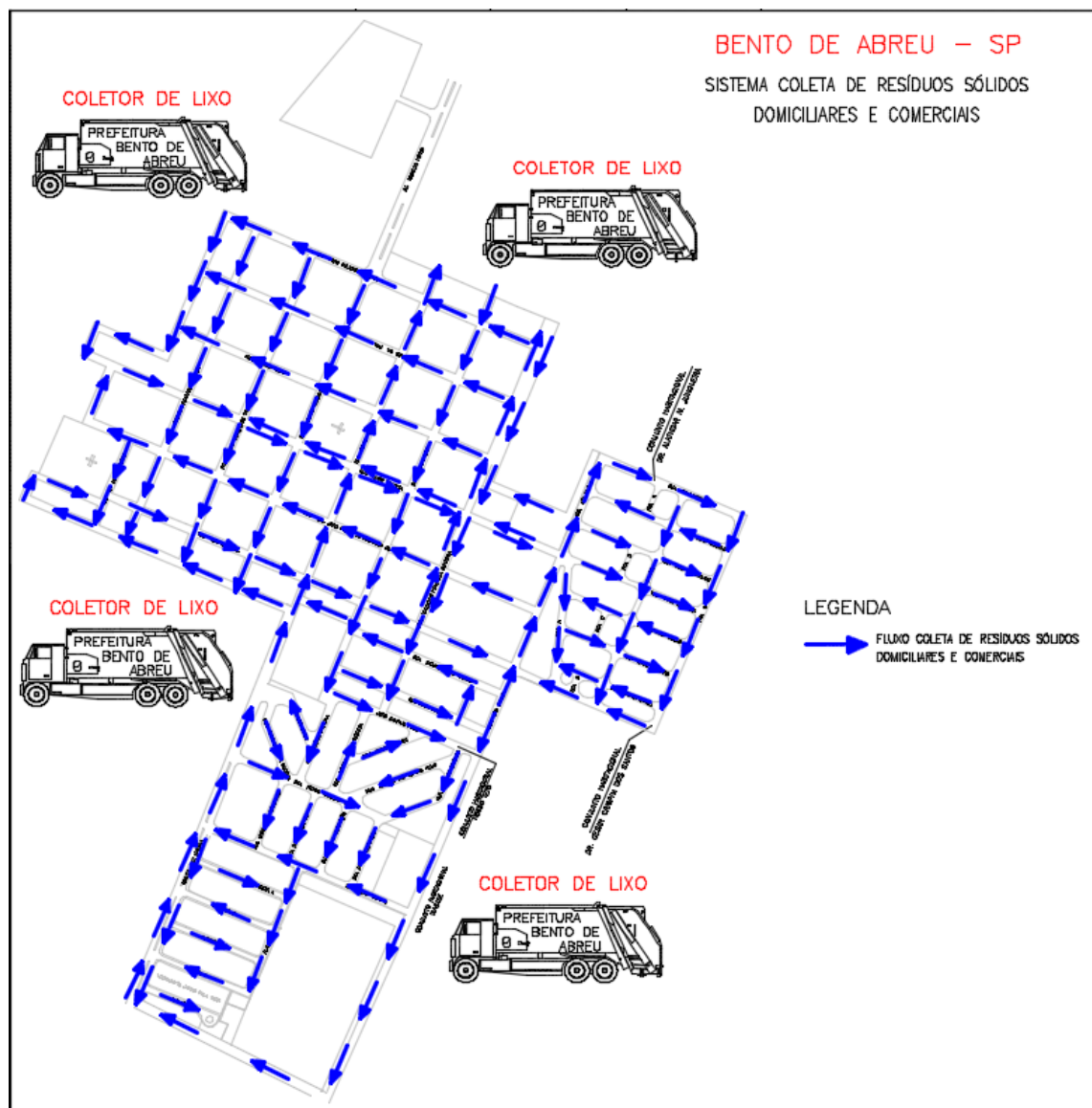
A atividade de coleta ocorre três dias na semana, as segundas, quartas e sextas-feiras, abrangendo **toda** área urbana. A mesma ocorre das 7h30min às 14h. Destaca-se que a coleta noturna não se faz necessária. A **Figura 50** apresenta a rota traçada pelo caminhão nos dias de coleta.

Calcula-se que a distância percorrida pelo caminhão ao final do dia é de aproximadamente 58 km. Ressalta-se que esta figura encontra-se em maiores dimensões no caderno de mapas.

A compactação dos resíduos domiciliares recolhidos ocorre no próprio caminhão coletor, durante o processo de coleta, a não ser que o mesmo esteja quebrado e a coleta tenha que ser realizada pelo caminhão carroceria aberta, por não existir caminhão reserva. Tal fato reflete negativamente, pois sem a compactação durante a coleta os resíduos ocupam um maior volume no aterro, diminuindo conseqüentemente seu tempo de vida útil.

Observou-se durante *visita in loco* a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) para execução dos serviços de coleta, tais como: luvas, botinas, bonés e roupas com tecido apropriado. Segundo dados fornecidos pela equipe técnica da Prefeitura de Bento de Abreu (**discriminada no Anexo A**), o problema encontrado no serviço em questão é a falta de colaboração da população, que não realizada a separação dos resíduos orgânicos dos recicláveis, elucidando a falta de comprometimento com as questões ambientais. Ressalta-se que mesmo não sendo realizada a coleta seletiva, existem catadores autônomos que fazem esse trabalho.

Figura 50. Rota logística do caminhão coletor compactador



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

3.5.2 Tratamento, destinação e disposição final

A Prefeitura de Bento de Abreu, responsável pela disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, utiliza Aterro em Valas para tal finalidade. Em dezembro de 2013 foi desativado o aterro até então em uso devido o esgotamento da área. No entanto, não foi realizada nenhuma ação para recuperação do local, apesar de existir um projeto para tal, por falta de verba. A **Figura 51** apresenta fotos do local, que se situa na Estrada Municipal BTA - 145-km 0,20, Zona Rural.

Figura 51. Aterro em valas desativado



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Conforme o Relatório de Enquadramento dos municípios do Estado de São Paulo, divulgado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), quanto às condições de tratamento e disposição dos resíduos urbanos, o IQR do Aterro em Valas de Bento de Abreu foi de 7,5 no ano de 2013, enquadrando-se, portanto, como adequado no período citado. Em contrapartida, o IGR do Aterro, conforme consulta ao site da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo – Protocolo Município Verde Azul, foi de 7,5 no ano de 2013.

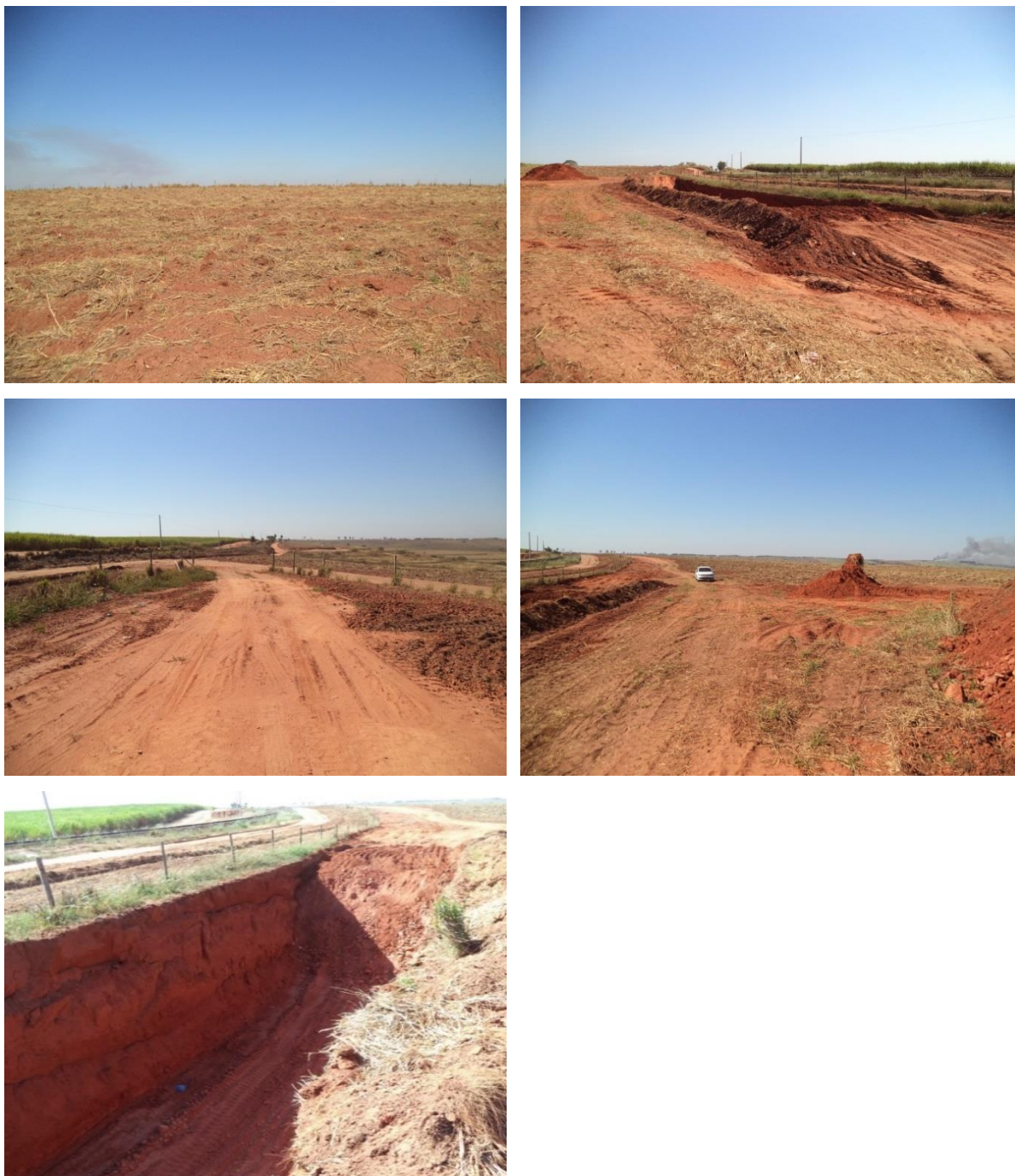
A atual área de disposição, em uso desde janeiro de 2014, localiza-se na Estrada municipal BTA - 145 - Fazenda Santa Maria do Pimenta, km 2,0. A atividade possui: Licença Prévia nº 13001082 e Licença de Instalação nº 13001811.

A estimativa de projeto do tempo de vida útil do aterro em uso é de cinquenta e cinco anos, sendo, portanto, suficiente para deposição dos resíduos sólidos durante todo período do Plano Básico de Saneamento Municipal. No entanto, pelo histórico do aterro já desativado observou-se uma diminuição na vida útil do mesmo em virtude do aumento do volume de resíduos gerados pela população. Esse problema poderia ser contornado caso algumas práticas fossem implantadas, dentre elas a segregação, por parte dos munícipes, dos resíduos orgânicos dos recicláveis.

A construção de uma usina de compostagem é uma alternativa economicamente viável e ecologicamente sustentável. Com a compostagem, além de se evitar a poluição e gerar renda, a matéria orgânica volta a ser utilizada de forma útil, diminuindo também a dependência da disposição de resíduos em aterros.

No Município de Bento de Abreu não existe a compactação dos resíduos antes de depositá-los nas valas, fato que, conseqüentemente, diminui a vida útil do aterro (**Figura 52**).

Figura 52. Área de deposição dos resíduos domiciliares



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

A área total do aterro é de 36.300 m², da qual ainda se encontram disponíveis 30.000 m². As células utilizadas possuem três metros de profundidade, três metros de largura e quinze

metros de comprimento, sendo a distância entre uma vala e outra de um metro. Sempre que despejados nas valas, os resíduos são cobertos com camada de terra, retirada da escavação da própria vala, com uma espessura de mais ou menos 0,20 m. A espessura da camada de terra final das valas, para seu encerramento, é de 0,60 m.

Para realizar o serviço de abertura e cobertura de valas o departamento utiliza uma pá carregadeira, cuja permanência **não** é diária, declarada em boas condições, descrita no **Quadro 7** e demonstrada na **Figura 53**.

Quadro 7. Equipamentos utilizados no aterro

Equipamentos	Ano	Marca/Modelo	Estado de conservação
Pá carregadeira	2010	New Holland	Bom

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Figura 53. Pá carregadeira



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

A área descrita anteriormente, não possui impermeabilização, compactação, coleta de gás e coleta/tratamento de chorume, não havendo também poços de monitoramento do solo e água. A título de esclarecimento, nos aterros em vala, todos os itens citados anteriormente são dispensáveis, devendo para tanto, serem tomados os devidos cuidados na fase de elaboração de projeto.

Dentre os problemas encontrados pelos municípios de pequeno porte e de escassos recursos financeiros para a construção de aterros sanitários, evidencia-se a ausência de equipamentos para a sua operação, que por sua vez possuem custo de aquisição e

manutenção muito elevados, inviáveis para o manuseio da pequena quantidade de resíduos gerados. Esse é o grande obstáculo oferecido por todos os tipos de aterro, quando aplicados a pequenas comunidades, exceto aqueles desenvolvidos em valas e operados sem a utilização de equipamentos, que é o que normalmente acontece nos municípios de pequeno porte. Observa-se na **Figura 54** a imagem de satélite do aterro sanitário de Bento de Abreu.

A distância ideal que o aterro deve estar da malha urbana é de 3 km. No Município esse número não é respeitado, sendo a distância medida de 2,5 Km das construções domiciliares mais próximas.

Figura 54. Imagem de satélite do aterro em valas de Bento de Abreu



Fonte: Google Earth (2014)

Os responsáveis afirmaram e através de visita in loco constatou-se que não existe impacto visual no entorno. A área ao redor do aterro é toda cercada por plantações de cana-de-açúcar.

A área não possui guarita, nem um funcionário para controlar o fluxo de entrada/saída de pessoas e veículos, sendo apenas cercada. Todavia, não foram observados catadores no aterro, nem há registro de pessoas nas áreas do entorno. O único ponto negativo observado foi a ausência de um portão, que dificultaria ainda mais o acesso a terceiros. A **Figura 55** apresenta as fotos da entrada do aterro em valas.

Figura 55. Entrada de Acesso ao Aterro



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

A ausência de exposição do resíduo a céu aberto proporciona proteção ao meio ambiente e a saúde da população, pois não permite a proliferação de animais e vetores. Isso foi constatado pela ausência de urubus no local conforme se observa na **Figura 56**.

Figura 56. Não constatado urubus no local



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Não foram registradas reclamações por parte da população em relação ao serviço de coleta e disposição final de resíduos.

3.5.3 Dados sobre a coleta seletiva e triagem dos resíduos

Como dito anteriormente, os resíduos sólidos domiciliares e comerciais são destinados diretamente para aterro em valas, devido à inexistência de um programa destinado à coleta seletiva de lixo e um centro de triagem, fato que, conseqüentemente, diminui a vida útil do aterro e traz inúmeros prejuízos ambientais.

Atualmente existem catadores autônomos que saem às ruas coletando os recicláveis de seus interesses. Parte da população colabora com esse serviço, divulgado através de panfletos e projeto de educação ambiental desenvolvido nas escolas municipais.

O Município, recentemente, foi contemplado com um caminhão gaiola, ano 2012, Modelo Ford, capacidade 7,0 ton., para iniciar as atividades de coleta seletiva. Todavia, a Prefeitura não possui área específica para construir um galpão, visando o armazenamento e separação dos resíduos coletados, e equipamentos (prensa, balança, mesa, bags, dentre outros) para operação dessa atividade, o que impossibilita seu início. Ademais, não existe projeto para tal.

A reutilização dos recicláveis é de fundamental importância, pois além de proporcionar diretamente a economia de energia, de matéria-prima, de água, influencia também na redução do desmatamento, da utilização de fontes de energia não renovável, dentre outros fatores.

3.5.4 Catadores de materiais recicláveis

Declarou-se a existência de aproximadamente seis famílias de catadores, que realizam esse tipo de coleta por conta própria, sem nenhum vínculo com a Prefeitura Municipal. Os mesmos não mostraram interesse em formar uma associação ou fazer parte de uma cooperativa por considerarem inviável economicamente.

Comumente os catadores não utilizam EPI, em casos remotos usam luvas e chapéus. A falta de instruções e equipamentos de proteção individual faz com que os mesmos corram sérios riscos de contaminação, podendo adquirir doenças de pele, parasitoses intestinais, tétano e problemas na coluna vertebral.

Os equipamentos utilizados para desenvolver esse trabalho, carrinhos de mão ou carriolas, normalmente se encontram em condições precárias. As **Figuras 57 e 58** apresentam, respectivamente, um dos catadores individuais trabalhando e a área utilizada para realizar a triagem e armazenar os resíduos recicláveis por um deles.

Figura 57. Catadores individuais



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 58. Área de triagem e depósito de reciclados de um dos catadores individuais



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

3.5.5 Diagnóstico de resíduos sólidos e limpeza urbana

Os serviços de limpeza urbana - varrição de ruas e avenidas, limpeza de logradouros públicos e podas - e manejo dos resíduos sólidos gerados por estes são de inteira responsabilidade da Prefeitura do Município de Bento de Abreu e fiscalizados pelo Setor de Limpeza e Serviços Urbanos (**Figura 59**).

No que tange a varrição de ruas e avenidas e limpeza de logradouros públicos, as mesmas são realizadas por uma equipe composta por seis funcionários, responsáveis por executá-las em **todo** Município. Tais atividades são realizadas de segundas, quartas e sextas-feiras, das 7h às 12h.

Figura 59. Atividade de varrição



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Os logradouros públicos citados são as Praças Sagrado Coração de Jesus e Nossa Senhora da Conceição Aparecida e as áreas verdes dos bairros Silvio César Crispin, Alkindar e Diabase.

A Prefeitura fornece o material para execução dos serviços, tais como vassouras, vassourão, pás, sacos plásticos, carrinhos e como único EPI, luvas. Constatou-se, durante visita in loco, que os equipamentos encontram-se em bom estado de conservação, não sendo necessária a substituição imediata de nenhum dos mesmos. No entanto, se faz necessária a complementação dos EPI fornecidos, tais como: protetor solar, capa de chuva, uniformes e botinas, conforme as exigências das atividades realizadas.

A Prefeitura do Município distribuiu tambores defronte as residências, **Figura 60**, para que tanto os varredores quanto os munícipes depositassem as folhas resultantes da varrição. No entanto, em alguns bairros ocorre o descarte inadequado juntamente com os resíduos sólidos domiciliares, mostrando falta de comprometimento de uma parcela da população.

Figura 60. Tambores distribuído pela Prefeitura para coleta de resíduo



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Em relação ao serviço de poda, contemplado na **Figura 61**, o mesmo é realizado uma vez ao ano, normalmente nos meses de março e abril, em **todo** município de Bento de Abreu, contemplando inclusive os bairros. A atividade é realizada por quatro funcionários e para tal utiliza-se motopoda, serra manual, motosserra, facões, garfo, escada e EPI, quais sejam: luvas, óculos e capacete.

Figura 61. Resíduos do serviço de poda



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

O problema encontrado neste serviço é em virtude da realização de podas irregulares, por parte da população, sem a prévia autorização do setor responsável. Além do mais, acabam por deixar esses resíduos nas vias públicas sem comunicação e/ou solicitação de coleta. A divulgação deste serviço pode ser observada na **Figura 62**.

Figura 62. Divulgação do serviço de coleta de galhadas



Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Às terças-feiras executa-se a **coleta dos resíduos** gerados pela varrição de ruas e avenidas e limpeza de logradouros públicos. Para tal, utiliza-se o caminhão carroceria aberta, apresentado no **Quadro 6** e na **Figura 63**. Ademais, a equipe que realiza o serviço de coleta é a mesma responsável pela varrição e limpeza de logradouros públicos. Cabe destacar que quando se executa as atividades de poda, a coleta dos resíduos gerados é realizada juntamente com a dos resíduos de varrição.

Figura 63. Caminhão utilizado para coleta de resíduos da varrição e poda



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

O **Quadro 8** concentra as informações de coleta e destinação dos resíduos gerados pelas atividades de limpeza pública descritas anteriormente. As **Figuras 64 e 65** demonstram o local de deposição dos resíduos de varrição, podas e entulhos.

Quadro 8. Especificações dos sólidos gerados pela varrição de ruas e avenidas, limpeza de logradouros públicos e poda

GERAÇÃO		COLETA				DESTINAÇÃO
ITEM	QUANT.	QUEM	COMO	ONDE	QUANDO	
Varrição de ruas e avenidas e limpeza de logradouros públicos	750 kg/mês	Prefeitura Municipal	A mesma equipe que executa a varrição e limpeza de logradouros públicos, realizada a coleta dos resíduos gerados, com o auxílio do caminhão carroceria aberta, detalhado na Quadro 6.	Em todo município	Terças-feiras, das 7h às 17h	Antigo aterro - estrada municipal BTA 145 km 0,20
Podas	820 kg/mês	Prefeitura Municipal	Mesma equipe que realiza a coleta dos resíduos de varrição e limpeza de logradouros públicos	Em todo município	Terças-feiras, das 7h às 17h	Antigo aterro - estrada municipal BTA 145 km 0,20
Feiras livres	Não ocorrem no Município de Bento de Abreu.					

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Figura 64. Área de deposição dos resíduos de varrição, podas, entulhos e volumosos



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 65. Área de deposição dos resíduos de varrição, podas, entulhos e volumosos



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

A picagem ou trituração das podas urbanas e biomassa verde, favorece a produção de composto orgânico e facilita a absorção pelo solo. Com os trituradores de galhos é possível transformar esse passivo ambiental em um material lucrativo e sustentável, ambientalmente correto.

3.5.5.1 Coleta de objetos volumosos, sucatas ferrosas, móveis, entre outros

Juntamente com a coleta dos resíduos da construção civil, as quintas-feiras, é realizada a coleta dos objetos volumosos, tais como, sofás, pneus, madeiras, materiais inertes, sucatas ferrosas, dentre outros, depositados pelos munícipes defronte suas residências ao longo da semana com essa finalidade (**Figuras 66 e 67**). Declarou-se a entrega de EPI aos funcionários, quais sejam: óculos, capacete e luvas.

Ademais, duas vezes ao ano, o Município de Bento de Abreu promove o Dia D, um mutirão da limpeza realizado em parceria com o setor de saúde, suscitando a melhoria na qualidade de vida e a conscientização dos moradores para manterem seus quintais limpos e livres de criadouros do mosquito da dengue. Durante o período de uma semana esse mutirão é realizado para que os munícipes possam retirar de seus quintais/terrenos objetos volumosos, sucatas, entulhos, pneus e outros. A divulgação desta ação é realizada através de carro de som.

Figura 66. Objetos volumosos



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 67. Coleta de objetos volumosos



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Quadro 9. Dados referentes à coleta de objetos volumosos, tais como, sofás, pneus, madeiras, materiais inertes, sucatas ferrosas, dentre outros.

GERAÇÃO		COLETA				DESTINAÇÃO
ITEM	QUANT.	QUEM	COMO	ONDE	QUANDO	
Objetos volumosos, sucatas ferrosas, entulhos, entre outros	Não mensurado	Prefeitura do Município	Para realizar a coleta conta-se com uma equipe de seis funcionários. Para tal, utilizam a pá carregadeira e o caminhão basculante, apresentados na Quadro 10 e Figura 68.	Em todo município	Às quintas-feiras	Área próxima ao antigo aterro em valas – Estrada BTA 145
Dia D	Não mensurado	Prefeitura do Município	Em parceria com o Setor da Saúde, uma equipe com 06 funcionários, utilizando de sacos pretos e um caminhão basculante, realiza a limpeza em quintais e terrenos baldios	Em todo município	A cada seis meses	Realiza-se uma triagem do material recolhido. Com isso, parte é destinada à reciclagem e o que não se aproveita ao aterro em valas
*A equipe é a mesma que realiza a coleta dos resíduos da varrição e galhadas, as terças-feiras.						

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Quadro 10. Maquinário utilizado na coleta dos volumosos

Equipamentos	Ano	Marca/Modelo	Capacidade da caçamba	Estado de conservação	Placa
Pá carregadeira	1976	Massey Ferguson R65	-	Ruim	-
Caminhão basculante	2000	Ford	6,5 ton	Regular	CPV 6377

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Figura 68. Equipamentos utilizados na coleta dos volumosos



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

3.5.6 Diagnóstico dos resíduos de construção civil (RCC)

A coleta e destinação dos resíduos da construção civil gerados pela população e obras públicas são de responsabilidade da Prefeitura do Município de Bento de Abreu. Não existem caçambeiros ou empresas especializadas no local, nem locais específicos para população descartar estes resíduos, fazendo com que ao longo da semana os mesmos sejam depositados defronte suas residências. Destaca-se que as residências são os principais geradores deste tipo de resíduo. O **Quadro 11** apresenta a discriminação e dados dos resíduos de construção civil de Bento de Abreu.

Quadro 11. Discriminação e dados dos resíduos de construção civil

GERAÇÃO		COLETA				DESTINAÇÃO
ITEM	QUANT.	QUEM	COMO	ONDE	QUANDO	
Entulho e demais resíduos da construção civil (gesso, madeira, latas de tinta, sacos de cimento, isopor entre outros)	Não mensurado	Prefeitura do Município	Para realizar a coleta conta-se com uma equipe de seis funcionários. Para tal, utilizam a pá carregadeira e o caminhão basculante, apresentados na Quadro 6 e Figura 68*	Em todo município	Às quintas-feiras	Terreno pertencente à prefeitura ou área próxima ao aterro em valas, para posterior utilização no melhoramento de estradas rurais. A utilização dos RCC no melhoramento de estradas rurais é uma solução viável econômica e ambientalmente.
*A coleta é realizada concomitantemente com a coleta dos objetos volumosos, sucatas ferrosas, móveis, entre outros.						

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

As **Figuras 69 a 72** apresentam, respectivamente, o registro fotográfico dos resíduos de construção civil gerados no Município de Bento de Abreu, o local de disposição e o panfleto de divulgação da coleta demonstrada, anteriormente, na **Figura 62**.

Figura 69. Resíduos da Construção Civil



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 70. Local de disposição dos RCC (terreno da Prefeitura)



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 71. Local de disposição dos RCC (terreno da Prefeitura)



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 72. Local de disposição dos RCC (área próxima ao aterro em valas)



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Declarou-se a entrega dos seguintes EPI aos funcionários: óculos, capacete e luvas. No entanto, vale salientar a falta de colaboração por parte da população, que deposita seus resíduos em frente suas residências sem uma prévia separação. Ademais, realizam o descarte em locais inadequados.

3.5.7 Diagnóstico de resíduos cemiteriais

O Município de Bento de Abreu possui um cemitério com 40% de ocupação. A limpeza e manutenção do cemitério são realizadas todos os dias, no período da manhã, por um

funcionário do Setor de Limpeza e Serviços Urbanos. No entanto, destaca-se que o mesmo não é fixo, sendo rotativo os servidores que realizam a limpeza do cemitério. Para realizar as atividades, eles possuem vassouras, pás, carrinhos coletores e luvas, como EPI.

Quadro 12. Discriminação e dados dos resíduos cemiteriais

GERAÇÃO		COLETA				DESTINAÇÃO
ITEM	QUANT.	QUEM	COMO	ONDE	QUANDO	
Recolhimento da folhagem e flores	Aproximadamente 25 Kg	Prefeitura do Município	A coleta é realizada juntamente com os resíduos de varrição e poda	Cemitério	Terças-feiras, das 7h às 17h	Aterro em valas desativado
Recolhimento de resíduos da construção civil*	Não mensurado	Prefeitura do Município	A coleta é realizada juntamente com os resíduos de varrição e poda*	Cemitério	Terças-feiras, das 7h às 17h	Aterro em valas desativado
Exumação	Não são realizadas exumações.					
*O montante de resíduos da construção civil gerados é insignificante, não sendo comum a realização de reformas em túmulos. Por isso, o recolhimento é realizado junto com o da folhagem e flores.						

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Figura 73. Cemitério do Município de Bento de Abreu



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 74. Resíduos resultantes da limpeza de túmulos e da área do cemitério



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

3.5.8 Diagnóstico de resíduos de serviço de saúde (RSS)

No Município de Bento de Abreu estão instalados: 1 Unidade Básica de Saúde, 2 Farmácias, 2 Clínicas Odontológicas Particulares e 1 Consultório Veterinário. Destaca-se que na UBS têm-se 1 consultório odontológico, 1 sala de vacinas e 1 sala de curativos.

A Prefeitura do Município não exige o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos desses estabelecimentos. Os **Quadros 13, 14 e 15** relacionam os dados referentes à geração, coleta e destinação de resíduos do serviço de saúde (RSS) do Município de Bento de Abreu e as **Figuras de 75 a 85** demonstram os registros fotográficos referentes ao mesmo.

Quadro 13. Discriminação e dados dos resíduos de serviço de saúde

GERAÇÃO		COLETA				DESTINAÇÃO
ITEM	QUANT.	QUEM	COMO	ONDE	QUANDO	
Resíduos Sólidos de Saúde gerados na UBS III – Dr. José Rosseto	Variável	Constroeste Ambiental	A coleta é realizada por dois funcionários da empresa, ambos devidamente paramentados	UBS III – Dr. José Rosseto	Semanalmente, as quintas-feiras	Resíduos dos grupos “A” e “E”: autoclavagem Resíduos do grupo “B”: incineração
Resíduos gerados pelos pacientes portadores de diabetes	Variável, existem 36 pacientes usuários de insulina cadastrados, que praticam o autocuidado	Os pacientes usuários de insulina	A enfermeira responsável relatou que geralmente todos os usuários de insulina, utilizando meios próprios, fazem a entrega dos RSS, por eles produzidos, na UBS III, conforme orientação	-	Indefinido, pois a entrega da garrafa pet ou de água sanitária, local onde os pacientes armazenam suas seringas, só ocorre quando as mesmas encontram-se cheias, variando de paciente para paciente	UBS III – Dr. José Rosseto
As seringas utilizadas e distribuídas pela UBS possuem travas de segurança ou mecanismos retráteis, visando à redução dos riscos na manipulação de perfurocortantes.						

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Figura 75. UBS III Dr. José Rosseto



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 76. Resíduo Sólido de Saúde da UBS III



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 77. Resíduo Sólido de Saúde da UBS III



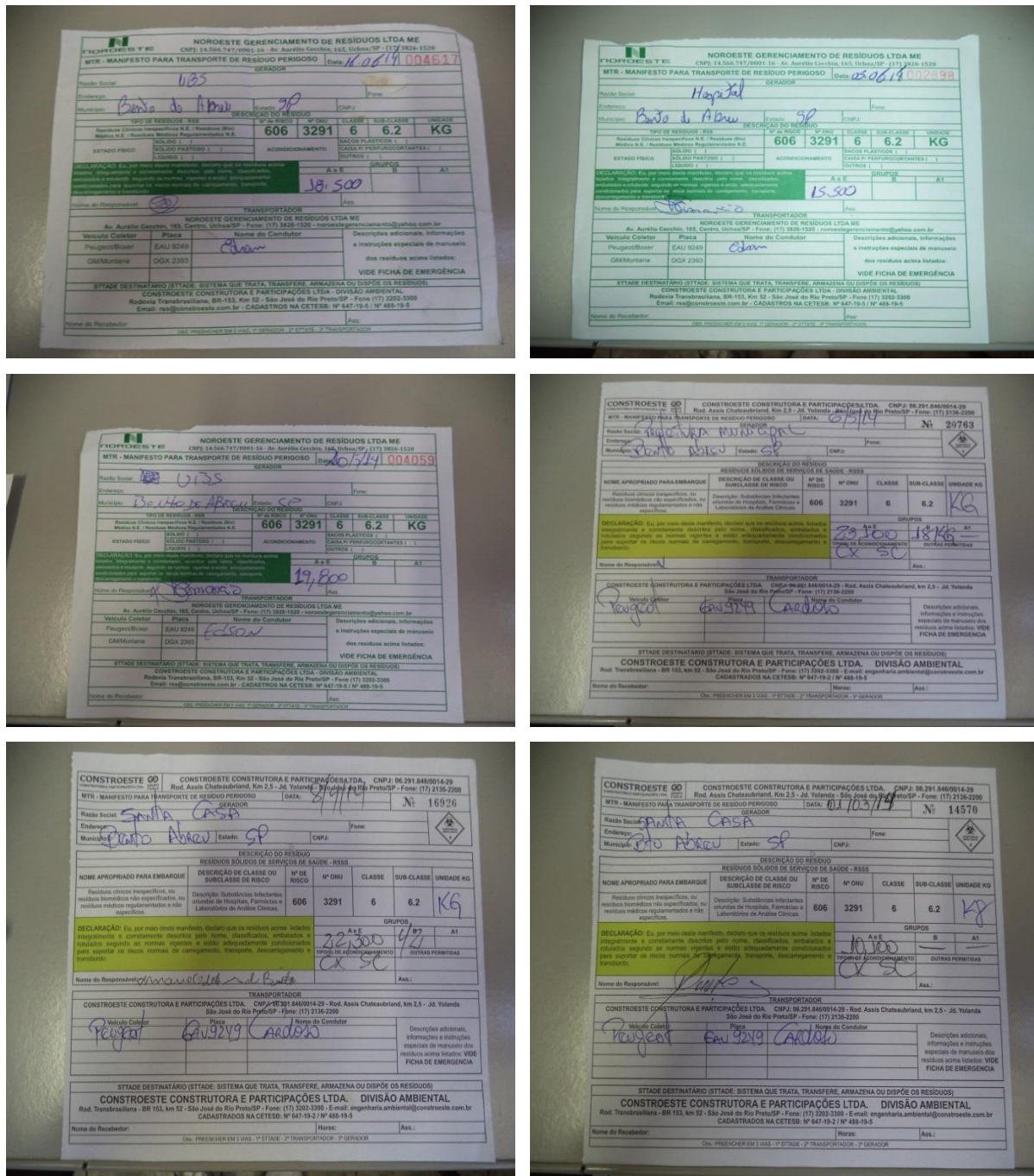
Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 78. Local de acondicionamento dos RSS do Município



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 79. Recibos de coleta dos RSS



The figure displays five examples of waste collection receipts (MTR) issued by NOROESTE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS LTDA ME and CONSTROESTE CO. The receipts are for various locations including Beto do Abreu, Hapitel, Beto do Abreu, Santa Casa, and Beto do Abreu. Each receipt includes fields for origin, destination, waste description, weight, and signatures.

Receipt 1 (Top Left): NOROESTE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS LTDA ME. MTR - MANIFESTO PARA TRANSPORTE DE RESÍDUO PERIGOSO. Data: 06/04/2014. Nº: 004617. Origin: Beto do Abreu. Destination: Beto do Abreu. Waste: Resíduos sólidos de serviços de saúde - RSS. Weight: 606,3291 kg. Class: 6.2. Sub-class: KG. Status: A1. Signature: Beto do Abreu.

Receipt 2 (Top Right): NOROESTE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS LTDA ME. MTR - MANIFESTO PARA TRANSPORTE DE RESÍDUO PERIGOSO. Data: 06/04/2014. Nº: 002838. Origin: Beto do Abreu. Destination: Beto do Abreu. Waste: Resíduos sólidos de serviços de saúde - RSS. Weight: 606,3291 kg. Class: 6.2. Sub-class: KG. Status: A1. Signature: Beto do Abreu.

Receipt 3 (Middle Left): NOROESTE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS LTDA ME. MTR - MANIFESTO PARA TRANSPORTE DE RESÍDUO PERIGOSO. Data: 06/04/2014. Nº: 004059. Origin: Beto do Abreu. Destination: Beto do Abreu. Waste: Resíduos sólidos de serviços de saúde - RSS. Weight: 606,3291 kg. Class: 6.2. Sub-class: KG. Status: A1. Signature: Beto do Abreu.

Receipt 4 (Middle Right): CONSTROESTE CO. MTR - MANIFESTO PARA TRANSPORTE DE RESÍDUO PERIGOSO. Data: 06/04/2014. Nº: 29763. Origin: Beto do Abreu. Destination: Beto do Abreu. Waste: Resíduos sólidos de serviços de saúde - RSS. Weight: 606,3291 kg. Class: 6.2. Sub-class: KG. Status: A1. Signature: Beto do Abreu.

Receipt 5 (Bottom Left): CONSTROESTE CO. MTR - MANIFESTO PARA TRANSPORTE DE RESÍDUO PERIGOSO. Data: 06/04/2014. Nº: 16926. Origin: Santa Casa. Destination: Santa Casa. Waste: Resíduos sólidos de serviços de saúde - RSS. Weight: 606,3291 kg. Class: 6.2. Sub-class: KG. Status: A1. Signature: Santa Casa.

Receipt 6 (Bottom Right): CONSTROESTE CO. MTR - MANIFESTO PARA TRANSPORTE DE RESÍDUO PERIGOSO. Data: 06/04/2014. Nº: 14570. Origin: Beto do Abreu. Destination: Beto do Abreu. Waste: Resíduos sólidos de serviços de saúde - RSS. Weight: 606,3291 kg. Class: 6.2. Sub-class: KG. Status: A1. Signature: Beto do Abreu.

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 80. Recibos de coleta dos RSS



The figure displays four copies of a 'Manifesto para Transporte de Resíduo Perigoso' (Manifest for Transport of Dangerous Waste) form, issued by CONSTROESTE CONSTRUTORA E PARTICIPAÇÕES LTDA. The forms are filled out with handwritten information, including the date, location, and details of the waste being transported. The waste is identified as 'Resíduos clínicos infectantes' (Infectious clinical waste) and is classified as 'Classe 6.2' (Infectious). The forms also include a declaration of the waste's nature and a section for the transporter's details.

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 81. Lista dos usuários de insulina que praticam o autocuidado e os resíduos produzidos pelos mesmos



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Quadro 14. Discriminação e dados dos resíduos do serviço de saúde das farmácias

GERAÇÃO		COLETA				DESTINAÇÃO
ITEM	QUANT.	QUEM	COMO	ONDE	QUANDO	
Resíduos gerados pela Farmácia São Luiz	1 descarpac a cada 15 dias e um saco branco de 20 l por semana	O funcionário responsável pela vigilância sanitária realiza a coleta e leva os resíduos para a UBS.	O funcionário da Vigilância Sanitária utilizando veículo da prefeitura realiza a coleta. Não foi observada a utilização de EPI pelo mesmo.	Farmácia São Luiz	Os funcionários da farmácia ligam para o Departamento da Vigilância Sanitária quando precisam que seja realizada a coleta, portando inexistente uma frequência definida.	UBS III – Dr. José Rosseto
Resíduos gerados pela Farmácia São Bento	Foi declarado que o descarpac nunca foi trocado. Destaca-se que a farmácia possui dois anos de funcionamento.					

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Figura 82. Fachada da Farmácia São Luiz



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 83. Disposição dos resíduos gerados da Farmácia São Luiz



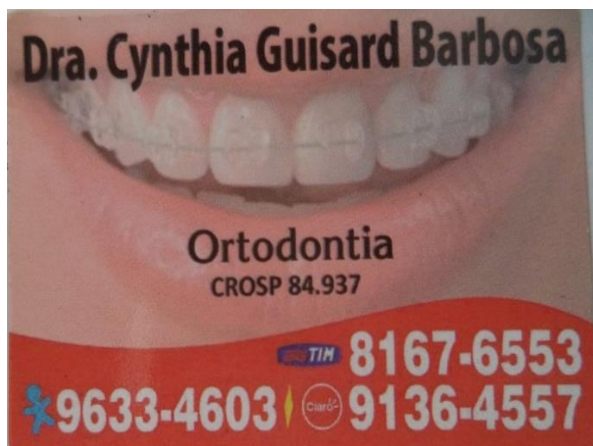
Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Quadro 15. Discriminação e dados dos resíduos de serviço de saúde das Clínicas Odontológica e Veterinária

GERAÇÃO		COLETA				DESTINAÇÃO
ITEM	QUANT.	QUEM	COMO	ONDE	QUANDO	
Resíduos gerados na Clínica Odontológica da Dra. Cynthia Guisard Barbosa	Não mensurada	Dra. Cynthia Guisard Barbosa	Utilizando veículo próprio	Consultório	Quando necessário	UBS III – Dr. José Rosseto
Resíduos gerados pela Agroveterinária Dudu	Não mensurada*	O próprio veterinário	Utilizando veículo próprio	Clínica situada na Agroveterinária Dudu	Quando realiza atendimento	UBS III – Dr. José Rosseto
* No dia do trabalho de campo, não se constatou a presença do descarpac no consultório. A secretária justificou que o veterinário só busca o mesmo quando realiza atendimentos.						

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Figura 84. Clínica odontológica da Dra. Cynthia Guisard Barbosa e a disposição dos resíduos gerados



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 85. Fachada do Agro Veterinária Dudu e a sala de atendimento do agro veterinária (estava trancada)



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

O Município de Bento de Abreu não possui nenhum equipamento (autoclave, incinerador e outros) que promova a desinfecção de resíduos sólidos perigosos, optando por terceirizar estes serviços através da empresa terceirizada Onda Verde Construtora Ltda., sob vigência do Contrato nº002/2014. A coleta, como se observa nos recibos, foi subempreitada à empresa Constroeste Construtora e Participações Ltda.

A empresa Constroeste realiza a coleta semanalmente na UBS III – Dr. José Rosseto, onde ficam acondicionados os resíduos sólidos de saúde de todo Município, exceto dos estabelecimentos que se responsabilizam por destinar seus respectivos RSS.

A informação constatada no contrato do Resíduo Sólido de Saúde firmado entre a Prefeitura do Município e a empresa supracitada estabelece que a coleta, a pesagem, o transporte, o tratamento e a destinação final dos resíduos sólidos dos serviços de saúde são de inteira responsabilidade da contratada, devidamente licenciada pela CETESB e demais órgãos fiscalizadores, eximindo a contratante de responsabilidades e práticas.

O CONTRATANTE é o responsável pelas condições, características, classificação, embalagem, identificação e formas de acondicionamento para transporte dos resíduos entregues à CONTRATADA para tratamento e disposição final, os quais devem, obrigatoriamente, obedecer normas da ABNT/CETESB e legislação vigente.

O tratamento utilizado para os resíduos dos grupos “A” e “E” é a **autoclavagem**, e para os resíduos do grupo “B” é a **incineração**. Ambos ocorrem segundo as Resoluções CONAMA nº358/05 e ANVISA RDC 306/04. O técnico responsável pelo processo é o Diretor Operacional Paulo Roberto da Cruz.

Estima-se que sejam recolhidos aproximadamente 50 quilos/mês dos resíduos dos grupos “A” e “E” e 10 kg de resíduos do grupo “B”, sendo o excedente a este valor acrescido aos valores cobrados pelo serviço.

Através do preenchimento do questionário, utilizado como base para confecção do Plano, declarou-se que todos os funcionários envolvidos, desde a coleta até a destinação desses resíduos, utilizam EPI, conforme a função praticada, tais como aventais, luvas de látex, máscara facial (com filtro), óculos de segurança, proteção auricular, protetores de membros inferiores, botas, vestimenta obrigatória, sapato de proteção, dentre outros.

3.5.9 Diagnóstico de resíduos industriais

O Município de Bento de Abreu contempla uma Usina de Açúcar e Alcool, a Usina Raízen – Unidade Benalcool. Em relação aos resíduos gerados, informações não foram viabilizadas pelo corpo técnico da mesma, apesar de árdua insistência. Sabe-se que toda usina gera, entre outros, os resíduos relacionados no **Quadro 16**.

Quadro 16. Discriminação e dados dos resíduos advindos de Usinas de Açúcar e Álcool

GERAÇÃO		COLETA				DESTINAÇÃO
ITEM	QUANT.	QUEM	COMO	ONDE	QUANDO	
Vinhaça	Não mensurado	Usina	-	Usina	Após processo de produção	Lavoura para irrigação da plantação (fertilirrigação)
Água de lavagem	Não mensurado	Usina	-	Usina	Após processo de produção	É incorporada à vinhaça e utilizada na fertilirrigação
Terra de lavagem	Não mensurado	Usina	-	Usina	Após processo de produção	Não informado
Torta de filtro	Não mensurado	Usina	-	Usina	Após processo de produção	Lavoura, utilizados como fertilizantes orgânicos.
Cinza e fuligem	Não mensurado	Usina	-	Usina	Não informado	Lavoura, utilizados como fertilizantes orgânicos.
Bagaço da cana-de-açúcar	Não mensurado	Usina	-	Usina	Não informado	Cogeração de energia

Fonte: Adaptado de Lora (2000)

No Município de Bento de Abreu existe apenas um posto de combustível. O **Quadro 17** detalha os resíduos gerados pelo mesmo e as **Figuras de 86 a 89** apresentam o registro fotográfico desse diagnóstico.

Quadro 17. Discriminação e dados dos resíduos do posto de combustível

continua

GERAÇÃO		COLETA				DESTINAÇÃO
ITEM	QUANT.	QUEM	COMO	ONDE	QUANDO	
Embalagens de óleo do Bento de Abreu Auto Posto Ltda.	Não mensurado	Mejan Ambiental	O motorista faz a coleta com o caminhão da empresa	Bento de Abreu Auto Posto Ltda.	A empresa realiza a coleta uma vez por mês	Coprocessamento, de acordo com o CONAMA 362. Enquanto os resíduos são destruídos a temperaturas de até 2000°C, acontece a produção de cimento
Óleo queimado do Bento de Abreu Auto Posto Ltda.	Não mensurado, estima-se que o tanque de 1.000 L seja suficiente para acondicionar o óleo durante 6 meses*	Lwart Lubrificantes	O motorista faz a coleta com o caminhão da empresa	Bento de Abreu Auto Posto Ltda.	A empresa realiza a coleta duas vezes por ano, no entanto, não é sempre que o tanque está completo.	Promove o rerrefino**

conclusão

GERAÇÃO		COLETA				DESTINAÇÃO
ITEM	QUANT.	QUEM	COMO	ONDE	QUANDO	
*O proprietário não tinha nenhum recibo para nos apresentar.						
** O óleo lubrificante depois de utilizado em carros e máquinas industriais não pode ser descartado de qualquer maneira ou em qualquer lugar. O descarte inadequado do produto pode prejudicar o meio ambiente e a saúde das pessoas. Pensando nisso, o CONAMA determinou pela Resolução nº 362**, que o rerrefino é a única destinação legal para o óleo lubrificante usado ou contaminado. O rerrefino é um processo físico e químico que transforma o óleo lubrificante usado em “óleo novo” podendo ser reutilizado infinitas vezes. Este processo resgata as propriedades originais do produto e cumpre o princípio para a sustentabilidade quando retorna ao mercado, por meio das diversas distribuidoras e formuladoras de óleo lubrificante acabado do país, garantindo o reabastecimento, sem danos ambientais.						

Fonte: Bento de Abreu Auto Posto Ltda (2014)

Destaca-se que o proprietário do posto não possuía o comprovante da coleta do óleo automotivo queimado.

Figura 86. Bento de Abreu Auto Posto Ltda.



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 87. Embalagens óleo automotivo armazenadas do Bento de Abreu Auto Posto Ltda



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

	mejan AMBIENTAL	REQUISICÃO DE COLETA		90					
Av. Paulista 550 - 30º - Cidade Nova - Videoporga - SP CEP 13011-333 - Fone (17) 3425-5444		RESÍDUOS INDUSTRIAIS SACOS-BAGS () TAMBORES ()		3077					
Tipo de Estabelecimento									
Classe I - Aterro ()	Classe II - Aterro ()	Classe I - Co-Processamento ()							
Cliente									
Nome									
Rua	R. Santa Helena 35	Bairro	Santa Helena	Cidade	Santa Helena				
Colator									
Matrícula	Veículo n.º	Hora de Coleta							
1	2	Total							
Nº de Tambores CO-Processamento	Peso dos Resíduos								
1	2								
03	037								
Assinatura do Motorista				Nº	34683				
Assinatura do Cliente				Data					
13/06/14									

Figura 89. Óleo automotivo queimado armazenado do Bento de Abreu Auto Posto Ltda



3.5.10 Diagnóstico de resíduos das atividades agrossilvopastoris

No Município de Bento de Abreu não existe nenhum ponto de venda de agrotóxicos, somente possui o comércio de produtos (vacinas e remédios) e rações para animais, através de um estabelecimento, a Agro veterinária Dudu.

A respeito dos produtos e remédios vencidos, nos foi relatado pela funcionária que dificilmente os mesmos ultrapassam o prazo de validade, mas caso ocorra encaminha-se os mesmos às empresas fornecedoras. Estes produtos são armazenados em caixas de papelão convencional para depois serem encaminhados ao descarte.

3.5.11 Diagnóstico de resíduos sólidos pneumáticos

São muitos os problemas ambientais gerados pela destinação inadequada dos pneus. Se deixados em ambiente aberto, sujeito a chuvas, os pneus acumulam água, servindo como local para a proliferação de mosquitos, se encaminhados para aterros de lixo convencionais, provocam "ocos" na massa de resíduos, causando a instabilidade do aterro. Se destinados em unidades de incineração, a queima da borracha gera enormes quantidades de material particulado e gases tóxicos, necessitando de um sistema de tratamento dos gases extremamente eficiente e caro.

Em Bento de Abreu a população não é orientada sobre a importância do descarte adequado dos mesmos, ademais não existem ecopontos no Município para tal, mas caso seja necessário realiza-se acondicionamento no almoxarifado municipal.

Em média, a cada três meses, uma equipe do Setor de Limpeza e Serviços Urbanos realiza a coleta do montante acondicionado no almoxarifado e na única borracharia existente no município de Bento de Abreu, para assim, encaminhar à Valparaíso, que por sua vez possui um galpão de armazenamento, onde esse resíduo fica estocado até atingir a quantia necessária para empresa Reciclanip realizar a coleta.

O **Quadro 18** relaciona os dados referentes à coleta e destinação dos resíduos pneumáticos do Município de Bento de Abreu. As **Figuras 90 e 91** apresentam o registro fotográfico resultante da visita *in loco* para o diagnóstico dos resíduos em pauta.

Quadro 18. Discriminação e dados dos resíduos sólidos pneumáticos

GERAÇÃO		COLETA				DESTINAÇÃO
ITEM	QUANT.	QUEM	COMO	ONDE	QUANDO	
Pneus	Não mensurado	Prefeitura do Município	Três funcionários do Setor de Limpeza e Serviços Urbanos, um motorista e dois braços, realizam a coleta. Para tal, utilizam o caminhão basculante ou o de carroceria aberta, conforme Quadro 6.	No almoxarifado e na borracharia	Trimestralmente	Coprocessamento, laminação, artefatos e asfalto de borracha

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Figura 90. Resíduos pneumáticos da borracharia existente no Município



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 91. Almoxarifado Municipal



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

No Município, o problema referente aos pneumáticos é o acondicionamento incorreto pela borracharia.

3.5.12 Diagnóstico de resíduos dos serviços de transporte

Em relação aos resíduos dos serviços de transporte, o Município de Bento de Abreu possui apenas uma rodoviária (**Figura 92**). Os resíduos gerados limitam-se meramente aos resíduos dos banheiros masculino e feminino, de uma lanchonete e da varrição, já que a limpeza e a manutenção dos ônibus são feitas pelas próprias empresas em suas respectivas garagens, não exigindo, portanto, uma forma diferente de gerenciamento.

A coleta é realizada pelo caminhão coletor compactador as segundas, quartas e sextas-feiras, juntamente com a coleta convencional do município. Tal serviço é de responsabilidade da Prefeitura do Município.

Figura 92. Terminal Rodoviário do Município de Bento de Abreu



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

3.5.13 Diagnóstico de resíduos sólidos perigosos/eletrônicos

No Município de Bento de Abreu existe a campanha para coleta dos resíduos eletrônicos, com ecopontos na Prefeitura do Município e nas Escolas Municipais como se observa nas **Figuras 93 e 94**.

Figura 93. Cartazes de divulgação da campanha e ecoponto



Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Figura 94. Ecopontos



Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Cabe salientar que é durante o Projeto Cidade Limpa que se recolhe a maior quantidade destes resíduos. Estabeleceu-se uma parceria entre a Prefeitura do Município de Bento de Abreu e a ONG Poluição Zero, localizada em Araçatuba, para destinação dos eletrônicos.

A cada três meses, um funcionário da Prefeitura fica encarregado de encaminhar estes resíduos à ONG e a quantia coletada na ocasião é de aproximadamente 5Kg.

A finalidade desta parceria é promover a destinação ambientalmente correta dos resíduos eletrônicos provenientes dos domicílios de pessoas físicas, empresas privadas, instituições

de ensino e órgãos e entidades da Administração Pública Direta e Indireta, em âmbitos federal, estadual e municipal, abrangidas no Município de Bento de Abreu.

3.5.14 Diagnóstico de resíduos de serviço de saneamento

O Município de Bento de Abreu possui rede coletora de esgoto atendendo 100% da população urbana. As localidades rurais e os loteamentos existentes não estão ligados na rede de coleta e afastamento de esgoto e segundo informações da Sabesp não se tem informações a respeito da destinação dada aos efluentes.

A limpeza e a destinação dos resíduos gerados pela limpeza do sistema de esgotamento sanitário são de responsabilidade da Sabesp. A parte técnica da mesma afirmou não possuir dados referentes à geração, coleta e destinação de resíduos de serviço de saneamento do Município de Bento de Abreu.

3.5.15 Diagnóstico de resíduos provenientes de animais mortos

O Município não tem um plano especialmente dedicado ao descarte de animais de pequeno e grande porte, mortos nas ruas por atropelamento ou advindos de clínicas veterinárias.

Caso ocorra da equipe da coleta de resíduos domésticos encontrarem algum animal morto pelas ruas, os mesmos são coletados e destinados ao aterro. Mas, geralmente, este descarte é realizado em estradas rurais pelos donos do animal morto.

3.5.16 Diagnóstico do óleo de cozinha utilizado

O Município de Bento de Abreu possui uma ação que promove o recolhimento do óleo de cozinha utilizado pelos munícipes. Para tal, a Prefeitura dispõe de três pontos de coleta, um localizado na Escola Municipal Dorival Reis Camargo Sanches, outro na Escola Municipal Valdivina Spínola de Moraes Neves e por fim um no Setor da Assistência Social.

Figura 95. Pontos de coleta de óleo de cozinha usado



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

A ação é divulgada aos munícipes através de panfleto e palestras educativas nas escolas, conforme apresentado respectivamente nas **Figuras 96 e 97**.

Figura 96. Panfleto de divulgação da ação de coleta do óleo usado



Doe óleo usado!

COMO DESCARTAR O ÓLEO DE FRITURA PARA A COLETA?

- 1 – Após a fritura deixe o óleo esfriar;
- 2 - Coloque o óleo em uma garrafa de plástico (tipo pet), com ajuda de um funil;
- 3 - Leve a garrafa até o ponto de coleta mais próximo.

Postos de Entrega

EMEF Dorival R. C. B. Sanchez (agrupada).
Setor de Assistência e Promoção Social.
UBS - Unidade Básica de Saúde de Bento de Abreu.

Realização




Prefeitura Municipal de Bento de Abreu
Setor de Meio Ambiente
Assistência e Promoção Social



QUEM JOGA ÓLEO NA PIA, TRATA ASSIM A NATUREZA

UM PEQUENO GESTO QUE FAZ MUITO PELA NATUREZA

O ÓLEO DE COZINHA USADO DESCARTADO NA PIA É O MESMO QUE ENTOPE REDES DE ESGOTO E AUMENTA OS CUSTOS DO TRATAMENTO DE ÁGUA, ALÉM DE POLUIR RIOS E REPRESAS. UM ÚNICO LITRO DE ÓLEO PODE CONTAMINAR ATÉ 1 MILHÃO DE LITROS DE ÁGUA. AJUDE A MUDAR ESSE QUADRO. JUNTE O ÓLEO USADO E LEVE ATÉ UM PONTO DE COLETA EM BENTO DE ABREU. A PARTIR DA SUA RECICLAGEM SERÃO FABRICADOS DIVERSOS PRODUTOS, ENTRE ELES O BIODIESEL.

Veja como é simples



Retire no Posto de Entrega o minigalão para coleta do óleo



Deposite o óleo utilizado em casa no minigalão



Quando encher, leve até um Posto de entrega e deposite no galão de coleta

OUTRAS INFORMAÇÕES, LIGUE: 3601-9200/ 3601-1357

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Figura 97. Palestras educativas



Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Quadro 19. Discriminação e dados dos resíduos de óleo usado

GERAÇÃO		COLETA				DESTINAÇÃO
ITEM	QUANT.	QUEM	COMO	ONDE	QUANDO	
Óleo usado	50 a 80 litros/mês	Prefeitura Municipal – Setor de Meio Ambiente	Um funcionário, utilizando-se de uma saveiro leva este resíduo para Araçatuba	Nos pontos de coleta	Mensalmente	Supermercados Rondon – Araçatuba (SP). Sabe-se que este óleo é utilizado na fabricação de sabão caseiro

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

Destaca-se que o óleo usado é trocado por óleo novo, guardada as devidas proporções, e o mesmo é doado para o fundo social de solidariedade para realização de eventos.

3.5.17 Áreas do Município sob risco de contaminação por resíduos sólidos

Geralmente as áreas presentes no Município e que estão sob risco de contaminação por resíduos sólidos são: o entorno do aterro em valas, as imediações do terreno de deposição dos resíduos de construção civil e a área de bota fora e deposição de podas. No entanto, segundo relatos e observações nenhum foco de poluição foi encontrado.

Uma forma de deposição desordenada e sem qualquer cobertura acentua os problemas de contaminação do solo, do lençol freático e a proliferação de macro e micro vetores. O chorume, líquido poluente, de cor escura e odor nauseante, originado de processos biológicos, químicos e físicos da decomposição de resíduos orgânicos, caso produzido em grande quantidade e não tratado cria riscos de contaminação para o solo e águas superficiais e subterrâneas.

Dentre os fatores que influenciam na produção e volume de percolado destacam-se a água das chuvas e a topografia do terreno. Essa última por sua vez, influi diretamente no escoamento superficial da água da chuva, que pode contribuir ou não para a produção do chorume, caso penetre ou não na massa de resíduos.

Na região de Bento de Abreu predomina o solo do tipo latossolo vermelho escuro distrófico e podzólico vermelho amarelo eutrófico, cujas características são:

- Latossolo vermelho escuro distrófico: são muito profundos, bem drenados, friáveis ou muito friáveis, de textura argilosa ou muito argilosa e média. Os solos mais oxidados, de textura argilosa ou muito argilosa, possuem baixa densidade aparente, de 0,84 g a 1,03 g/cm³, e porosidade muito alta ou alta;
- Podzólico vermelho-amarelo eutrófico: são solos com horizonte B textural, isto é, apresenta migração de argila do horizonte superficial para o horizonte subsuperficial. São normalmente profundos com textura geralmente arenosa ou média no horizonte A e argilosa ou média no horizonte B.

Esse acúmulo de argila no horizonte Bt dificulta a infiltração de líquidos no solo, reduzindo a permeabilidade e dificultando, portanto, a percolação de poluentes (EMBRAPA, 2014).

Os impactos sobre a qualidade do ar são consequência do gás de aterro (também chamado de biogás), constituído principalmente por dióxido de carbono e metano, produzidos pela degradação das principais frações de matéria orgânica e pelos resíduos de poda de árvores, depositados no aterro. O metano exerce grande impacto no efeito estufa, pois seu potencial de aquecimento global é 21 vezes maior que o do dióxido de carbono, o principal contribuinte ao aquecimento por efeito estufa (IPCC, 2007).

Em relação aos resíduos de construção civil, destaca-os como poluente ao solo pertencente às classes I (perigosos) e II (não inertes e inertes).

Os resíduos de classe I apresentam pelo menos uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade. São exemplos desses resíduos: borra de tinta, latas de tinta, óleos minerais e lubrificantes, resíduos com thinner, serragem contaminadas com óleo, graxas ou produtos químicos, EPI contaminadas (luvas e botas de couro), resíduos de sais provenientes de tratamento térmico de metais, estopas, borra de chumbo, lodo da rampa de lavagem, lona de freio, filtro de ar, pastilhas de freio, lodo gerado no corte, filtros de óleo, papéis e plásticos contaminados com graxa/óleo e varreduras.

Já os resíduos de classe II – Não inertes e inertes podem apresentar uma das seguintes propriedades: combustibilidade, biodegradabilidade ou solubilidade em água e são divididos em:

- Classe II – A: materiais orgânicos da indústria alimentícia, lamas de sistemas de tratamento de águas, limalha de ferro, poliuretano, fibras de vidro, resíduos provenientes de limpeza de caldeiras e lodos provenientes de filtros, epi's (uniformes e botas de borracha, pó de polimento, varreduras, polietileno e embalagens, prensas, vidros - para-brisa), gessos, discos de corte, rebolos, lixas e EPI não contaminados.
- Classe II – B: entulhos, sucata de ferro e aço. Esses por sua vez, podem ser dispostos em aterros sanitários ou reciclados, pois não sofrem qualquer tipo de alteração em sua composição com o passar do tempo.

No que tange os resíduos sólidos de saúde, esses não representam riscos para Município, pois a coleta se dá através de uma empresa terceirizada que realiza o transbordo.

3.5.18 Educação ambiental

O Município de Bento de Abreu possui um Programa Municipal de Educação Ambiental, como objetivo de estabelecer um plano de trabalho que envolva a comunidade de forma integrada, a fim de sensibilizá-la sobre a importância da preservação do meio ambiente, em especial da destinação adequada dos resíduos gerados, enfatizando a importância da coleta seletiva, mesmo que a mesma ainda não esteja implantada no município.

A coleta do óleo de cozinha utilizado já foi implantada junto às escolas, sendo realizada sua divulgação através de panfletos e palestras educativas, alertando que, além de provocar o entupimento das tubulações, quando espalhado na superfície dos rios e das represas causa danos à fauna aquática.

Outra ação refere-se à preservação da arborização urbana, realizando campanhas contra a poda e erradicação de árvores.

3.5.19 Novos projetos ligados à limpeza pública

O Município de Bento de Abreu não possui novos projetos ligados à área de resíduos sólidos. Pretende-se o quanto antes realizar a implantação da coleta seletiva no Município.

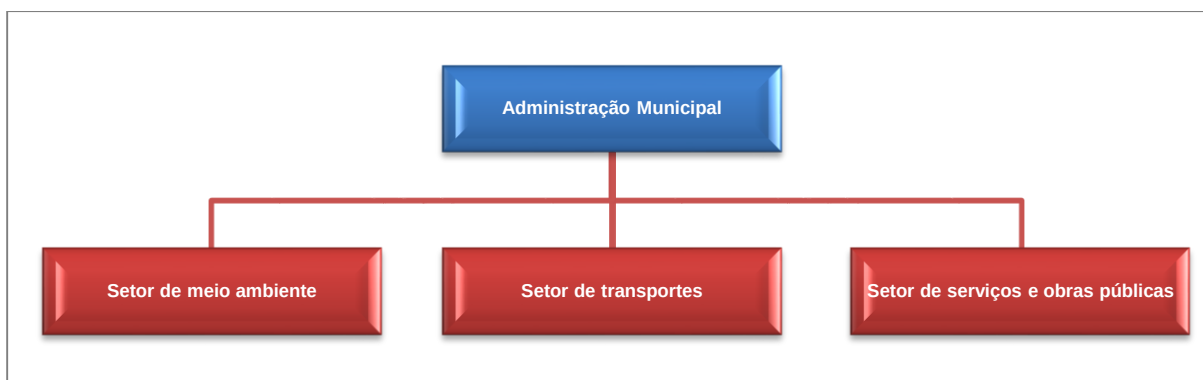
3.5.20 Legislação Municipal

O Município de Bento de Abreu não dispõe de leis que regem os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

3.5.21 Organograma

A **Figura 98** demonstra o organograma do setor responsável pelos serviços de coleta/destinação dos resíduos sólidos

Figura 98. Organograma do setor responsável pelos serviços de coleta/destinação dos resíduos sólidos



Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

3.5.22 Análise financeira da gestão dos resíduos sólidos

Quanto ao desempenho financeiro dos serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos do Município, conclusões não puderam ser apropriadas por falta de informações. Sabe-se que as despesas totalizam um montante aproximado de R\$ 489.881,92/ano, como demonstra a **Tabela 34**, e a receita é variável, sendo obtida através de recursos próprios da Prefeitura de acordo com as necessidades apresentadas.

Tabela 34. Despesas referentes aos serviços de limpeza pública

continua

Serviços de Limpeza Pública	Valores anuais (R\$)
Manutenção de veículos - aquisição de peças	27.771,19
Manutenção de veículos - mão de obra	19.459,20
Material de consumo	10.889,23
Combustível e lubrificante	57.429,10
Lavagens e engraxadas	5.439,84
Serviços Terceiros	6.434,92
Vencimentos	356.494,44

conclusão

Serviços de Limpeza Pública	Valores anuais (R\$)
Coleta e Tratamento dos Resíduos Sólidos de Saúde	5.964,00
Total	489.881,92

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

3.5.23 Síntese do diagnóstico operacional de resíduos sólidos

O **Quadro 20** sintetiza o diagnóstico operacional de resíduos sólidos esmiuçado neste relatório.

Quadro 20. Síntese do diagnóstico operacional de resíduos sólidos

continua

TIPO DE RESÍDUO	DIAGNÓSTICO
Resíduos domiciliares e comerciais	100% da população urbana é atendida pelo serviço de coleta domiciliar comum; - A coleta dos resíduos na área urbana é feita as segundas, quartas e sextas, porém este serviço não atende a área rural; - O valor de geração de resíduos por habitante/dia no Município de Bento de Abreu está abaixo dos parâmetros considerados na região sudeste; - Observou-se a disposição incorreta do lixo por parte de alguns munícipes, deixando o lixo espalhado pelas ruas e calçadas, proporcionando certa desorganização e dificuldade na hora de realizar a coleta; - O montante médio diário de resíduos recolhidos por essa coleta é de 0,528 kg/hab. dia, totalizando assim aproximadamente 1.330 kg de resíduos diários; - A compactação dos resíduos domiciliares recolhidos ocorre no próprio caminhão coletor, durante o processo de coleta; - Observou-se durante <i>visita in loco</i> a utilização de EPI para execução dos serviços de coleta, tais como: luvas, botinas, bonés e roupas com tecido apropriado; - No Município de Bento de Abreu não existe a compactação dos resíduos antes de depositá-los nas valas, fato que, consequentemente, diminui a vida útil do aterro; - O IQR do Aterro em Valas de Bento de Abreu foi de 7,5 no ano de 2013, enquadrando-se, portanto, como adequado no período citado; - A área de disposição dos resíduos não possui impermeabilização, coleta de gás e coleta/tratamento de chorume, não havendo também poços de monitoramento do solo e água; - O aterro deve estar da malha urbana é de 3 km e no Município essa distância é de 2,5 Km das construções domiciliares mais próximas, não estando portanto em conformidade; - Não existe impacto visual no entorno. A área ao redor do aterro é toda cercada por plantações de cana-de-açúcar;

continua

TIPO DE RESÍDUO	DIAGNÓSTICO
Resíduos domiciliares e comerciais	- A área não possui guarita, nem um funcionário para controlar o fluxo de entrada/saída de pessoas e veículos, sendo apenas cercada; - Não foram observados catadores no aterro, nem há registro de pessoas nas áreas do entorno. O único ponto negativo observado foi a ausência de um portão, que dificultaria ainda mais o acesso a terceiros; - Não há programa destinado à coleta seletiva de lixo e um centro de triagem; - Atualmente existem catadores autônomos que saem às ruas coletando os recicláveis de seus interesses
Resíduos de limpeza urbana	- Os funcionários utilizam os EPI específicos para a função; - A Prefeitura do Município distribuiu tambores defronte as residências, para que varredores e munícipes depositam folhas resultantes da varrição. No entanto, em alguns bairros ocorre o descarte inadequado juntamente com os resíduos sólidos domiciliares, mostrando falta de comprometimento de uma parcela da população; - Os munícipes realizam podas irregulares, por parte da população, sem a prévia autorização do setor responsável e acabam deixando esses resíduos nas vias públicas sem comunicação e/ou solicitação de coleta; - Quando se executa as atividades de poda, a coleta dos resíduos gerados é realizada juntamente com a dos resíduos de varrição; - O Município de Bento de Abreu promove o Dia D, um mutirão da limpeza realizado em parceria com o setor de saúde
Resíduos da Construção Civil	- Não existem caçambeiros ou empresas especializadas no local, nem locais específicos para população descartar estes resíduos, fazendo com que ao longo da semana os mesmos sejam depositados defronte suas residências; - As residências são os principais geradores deste tipo de resíduo; - A Prefeitura faz a coleta em dias marcados que são divulgados; - Prefeitura não realiza triagem dos RCC e também não há aproveitamento
Resíduos de Serviços de Saúde	- Os resíduos sólidos de saúde não representam riscos para Município, pois a coleta se dá através de uma empresa terceirizada que realiza o transbordo; - Não existe plano de gerenciamento dos resíduos de serviço de saúde, porém todos os estabelecimentos desta natureza têm seus resíduos coletados.
Resíduos cemiteriais	A limpeza e manutenção do cemitério são realizadas todos os dias, no período da manhã.
Resíduos industriais	O Município de Bento de Abreu contempla uma Usina de Açúcar e Alcool, a Usina Raízen – Unidade Benalcool. Em relação aos resíduos gerados, informações não foram viabilizadas pelo corpo técnico da mesma.
Resíduos da zona rural	Não é realizada a coleta domiciliar nesta área.
Resíduos de atividades agrossilvopastoris	Não existe nenhum ponto de venda de agrotóxicos, somente possui o comércio de produtos (vacinas e remédios) e rações para animais, através de um estabelecimento;

continua

TIPO DE RESÍDUO	DIAGNÓSTICO
Resíduos de atividades agrossilvopastoris	- Desconhecimento da logística reversa; - Os produtos e remédios quando passam do prazo de validade são encaminhados às empresas fornecedoras. Estes produtos são armazenados em caixas de papelão convencional para depois serem encaminhados ao descarte.
Resíduos pneumáticos	- Não há ecopontos para coleta adequada e aproveitamento dos resíduos gerados; - Os resíduos são encaminhados para o Município de Valparaíso para destinação adequada. - Em Bento de Abreu a população não é orientada sobre a importância do descarte adequado dos mesmos, ademais não existem ecopontos no município para tal, mas caso seja necessário realiza-se acondicionamento no almoxarifado municipal; - Em média, a cada três meses, uma equipe do Setor de Limpeza e Serviços Urbanos realiza a coleta do montante acondicionado no almoxarifado e na única borracharia existente no município de Bento de Abreu
Resíduos de serviço de transporte	São descartados junto com os resíduos domiciliares.
Resíduos sólidos perigosos/eletrônicos	Existem ecopontos para o descarte adequado deste resíduo
Resíduos de serviço de saneamento	Os cuidados e destinação destes resíduos são de responsabilidade da Sabesp.
Resíduos provenientes de animais mortos	O Município não possui nenhum plano especialmente dedicado ao descarte de animais de pequeno e grande porte. Estes são descartados no aterro.
Óleo de cozinha utilizado	O Município possui um programa destinado à coleta, através de ecopontos e destinação do óleo residual de cozinha. A coleta do óleo de cozinha utilizado já foi implantada junto às escolas, sendo realizada sua divulgação através de panfletos e palestras educativas, alertando que, além de provocar o entupimento das tubulações, quando espalhado na superfície dos rios e das represas causa danos à fauna aquática.
Áreas contaminadas	Não há indícios de áreas contaminadas no município
Educação ambiental	O Município de Bento de Abreu possui um Programa Municipal de Educação Ambiental, como objetivo de estabelecer um plano de trabalho que envolva a comunidade de forma integrada, a fim de sensibilizá-la sobre a importância da preservação do meio ambiente, em especial da destinação adequada dos resíduos gerados, enfatizando a importância da coleta seletiva, mesmo que a mesma ainda não esteja implantada no município. Outra ação refere-se à preservação da arborização urbana, realizando campanhas contra a poda e erradicação de árvores.
Análise Financeira da Gestão dos Resíduos	- Conclusões não puderam ser apropriadas por falta de informações em relação ao desempenho financeiro dos serviços de coleta e disposição dos resíduos sólidos do Município; - Sabe-se que as despesas totalizam um montante aproximado de R\$ 489.881,92/ano

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

4 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS DE CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZOS

4.1 Hierarquização das ações e definição dos prazos de execução das intervenções

Para efeito de hierarquização das intervenções na cidade de Bento de Abreu relativas às ações sugeridas no Plano Diretor de Saneamento Básico, foram definidos os intervalos de tempo para os cenários a serem apresentados, conforme demonstrado na **Tabela 35**.

Tabela 35. Definição dos períodos de intervenção nos serviços de Saneamento Básico

Curto prazo	De 2016 a 2020	5 anos
Médio Prazo	De 2021 a 2030	10 anos
Longo Prazo	De 2031 a 2040	10 anos

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

4.2 Projeção populacional

É plenamente conhecido que a demanda pelos serviços de saneamento está diretamente ligada ao aumento populacional do Município. Um sistema de abastecimento, quando instalado, deve ter condições de fornecer água em quantidade superior ao consumo. Todavia, depois de certo número de anos, a demanda passa a corresponder à capacidade máxima de adução e, então, diz-se que o sistema atingiu o seu limite de eficiência.

A população futura tem que ser definida por previsão. Como esta é sujeita a falhas, encontram-se sistemas atingindo o seu limite de eficiência antes ou depois de decorridos os anos previamente estabelecidos. O importante é que a previsão seja feita de modo criterioso, com base no desenvolvimento demográfico do passado próximo, afim de que a margem de erro seja pequena.

Desta forma, necessário se faz realizar projeções de crescimento para um período estabelecido do plano, ou seja, 25 anos. Embora seja um exercício sobre o futuro, a projeção populacional executada de forma consistente, a partir de hipóteses sólidas e confiáveis, pode evitar custos adicionais.

4.2.1 Método de previsão populacional

Todos os métodos de previsão populacional conhecidos são unânimes em afirmar que, a população a ser obtida (P) é função da população inicial (população conhecida P_0) acrescida do número de nascimentos e de imigrantes, menos o número de mortos e de emigrantes, registrados durante o tempo T em que a população passou de P_0 para P. Em alguns municípios, principalmente os litorâneos, a população flutuante é tão expressiva que deve ser considerada no cálculo de P.

O método a ser adotado no Plano Diretor de Saneamento Básico será o de **crescimento geométrico**, onde as equações podem ser definidas com apenas dois dados populacionais e conduzem a um crescimento ilimitado. O método de **crescimento geométrico** trata do crescimento populacional em função da população existente a cada instante t. Sua fórmula resume-se na Equação (10)

$$\frac{dP}{dt} = K_g \times p \dots\dots\dots (10)$$

Onde:

dP/dt = taxa de crescimento da população em função do tempo.

K_g = Incremento populacional.

A fórmula de projeção é retratada na Equação (11):

$$P_t = P_0 \times e^{K_g \times (t - t_0)} \dots\dots\dots (11)$$

E para cálculo do incremento populacional, a Equação (12) utilizada é:

$$K_g = \frac{\ln P_2 - \ln P_0}{t_2 - t_0} \dots\dots\dots (12)$$

Para estimativa da Projeção Populacional da cidade de Bento de Abreu, dentro do horizonte do plano de 25 anos adotou-se:

- População no ano de 2010 (P_0) – 2.672 habitantes (Seade)
- População no ano de 2014 (P_1) – 2.785 habitantes (Seade)

O cálculo do Incremento Populacional foi:

$$K_g = \frac{\ln 2.785 - \ln 2.672}{2014 - 2010} = 0,01036 - (1,036\% \text{ a.a.})$$

$$P_{2015} = 2.785 e^{0,01036 (2015-2014)}$$

$$P_{2015} = 2.785 \times 1,01036 = 2.814 \text{ habitantes}$$

Observa-se que no período compreendido entre 2010/2013, o incremento populacional do Estado de São Paulo foi de 0,0087 ou 0,87% ao ano e do Brasil 0,0093 ou 0,93% ao ano segundo a Fundação Seade; IBGE (2014), ano base de 2013, conforme pode-se verificar na **Tabela 36 e Figura 99**.

Tabela 36. Progressão da População ao longo do horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu

continua

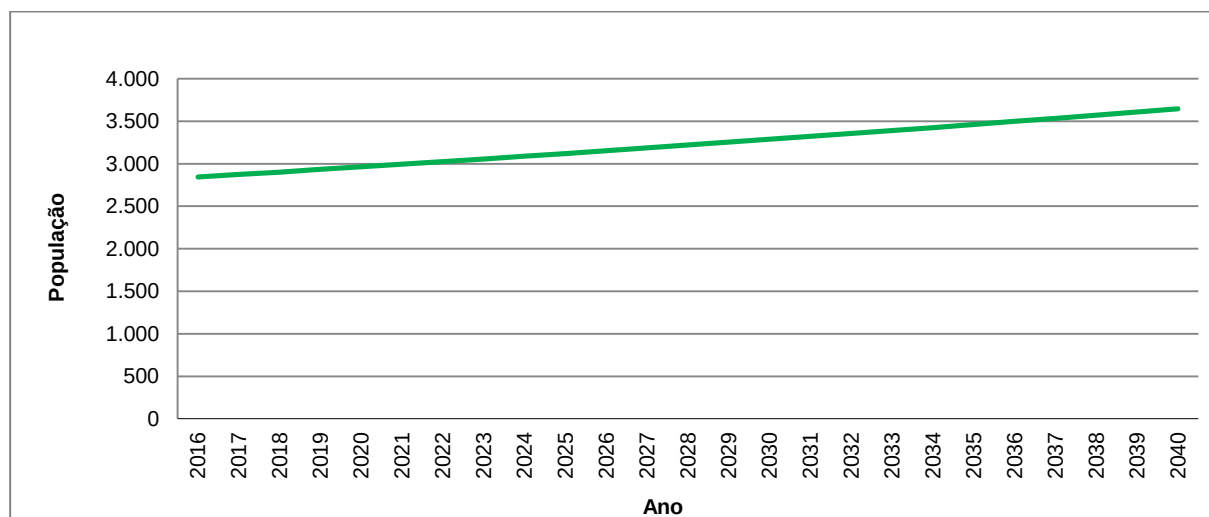
Nº ORDEM	ANO	PROJEÇÃO POPULACIONAL
1	2016	2.843
2	2017	2.873
3	2018	2.903
4	2019	2.933
5	2020	2.964
6	2021	2.994
7	2022	3.026
8	2023	3.057
9	2024	3.089
10	2025	3.121
11	2026	3.154
12	2027	3.187
13	2028	3.220
14	2029	3.253
15	2030	3.287
16	2031	3.321
17	2032	3.356
18	2033	3.391

conclusão

Nº ORDEM	ANO	PROJEÇÃO POPULACIONAL
19	2034	3.426
20	2035	3.462
21	2036	3.498
22	2037	3.534
23	2038	3.571
24	2039	3.608
25	2040	3.646

Fonte: CETEC/ PROTEC (2014)

Figura 99. Projeção da população no horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu para 25 anos



Fonte: CETEC/ PROTEC (2014)

4.3 Estudo de demandas

4.3.1 Demandas de água para abastecimento público

Para se obter sucesso no cálculo de demandas de água para abastecimento, além do crescimento populacional, há que se considerarem os hábitos e a renda da população e a existência de população flutuante no caso de cidades turísticas. Também são fatores a se observar a qualidade e a eficiência dos equipamentos das instalações hidráulicas.

Para que se diminua a margem de erro no cálculo das demandas anuais, é recomendável a utilização de dados locais, desde que sejam consistentes e devidamente trabalhados. No caso específico da cidade de Bento de Abreu, a fonte de informações mais confiável é a Sabesp, onde pelos dados analisados, obtiveram-se alguns resultados com relação às perdas de água poucos acentuados, da ordem de 16,78% (vide Diagnóstico Operacional).

O motivo da perda de água produzida na cidade de Bento de Abreu segue apenas uma vertente: as perdas físicas e, portanto, de faturamento, ocasionadas principalmente por vazamentos na rede, devido possível rompimento das mesmas. Para sanar esses problemas, recomenda-se um trabalho diuturno no combate a vazamentos e uma sistemática manutenção nas redes de distribuição, com substituição de forma paulatina e programada das tubulações mais antigas.

No caso em tela, para o estudo das demandas, estima-se um melhor desempenho para o quesito perdas, face aos seguintes fatores:

- Com o incremento populacional, as ampliações das redes de distribuição serão novas, diminuindo as perdas físicas e derrubando assim seu percentual;
- Intervenções de detecção e reparo de vazamentos, utilizando serviços de caça vazamentos através de um equipamento denominado Geofone Eletrônico.

Nessas condições, para realizar o cálculo da demanda anual, mensal e diária durante o período de vigência do Plano, será considerado o percentual de perdas de 16,78%, taxa essa apresentada pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), conforme descrita no capítulo 3, item 3.2.1.2 (Hidrômetros).

4.3.1.1 Cálculo da demanda anual, mensal e diária no período de vigência do Plano

Diretor de Saneamento Básico do Município de Bento de Abreu

Tomando como base as informações contidas no Histograma de Consumo de Água, referente aos meses de janeiro a dezembro/2013, o volume mensal de água produzido no Município de Bento de Abreu é de aproximadamente 15.773,40 m³. Utilizando desses dados, pode-se determinar o consumo per capita e, por consequência, as vazões de

operação necessárias para abastecer o Município ao longo do Plano, considerando-se os dados apresentados na **Tabela 18**. Observa-se que no consumo obtido já estão embutidos os coeficientes K_1 e K_2 (1,2 e 1,5 respectivamente).

Baseando-se nos dados populacionais divulgados pela Fundação Seade, a população registrada no Município de Bento de Abreu no ano de 2013 foi de 2.757 habitantes. No entanto, a população atendida pelo serviço de abastecimento de água é de 2.519 habitantes (100% da população urbana e 0% da população rural). Assim sendo, ao dividirmos esse número pela média do número de ligações ativas no Município, 934, obtêm-se o valor de 2,69 habitantes por ligação.

O quociente entre o consumo médio registrado para cada ligação e o número médio de habitantes por ligação permite mensurar o consumo mensal por habitante, que para o Município de Bento de Abreu foi de 5,22m³/hab.mês. Considerando que um mês possui 30 dias, ao dividirmos o consumo mensal por habitante por 30, obteremos o consumo diário de 0,174m³/hab.dia ou 174litros/hab.dia. A **Tabela 37** demonstra os volumes e vazões de água em todo o horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu.

Tabela 37. Volumes e vazões de água em todo o horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu

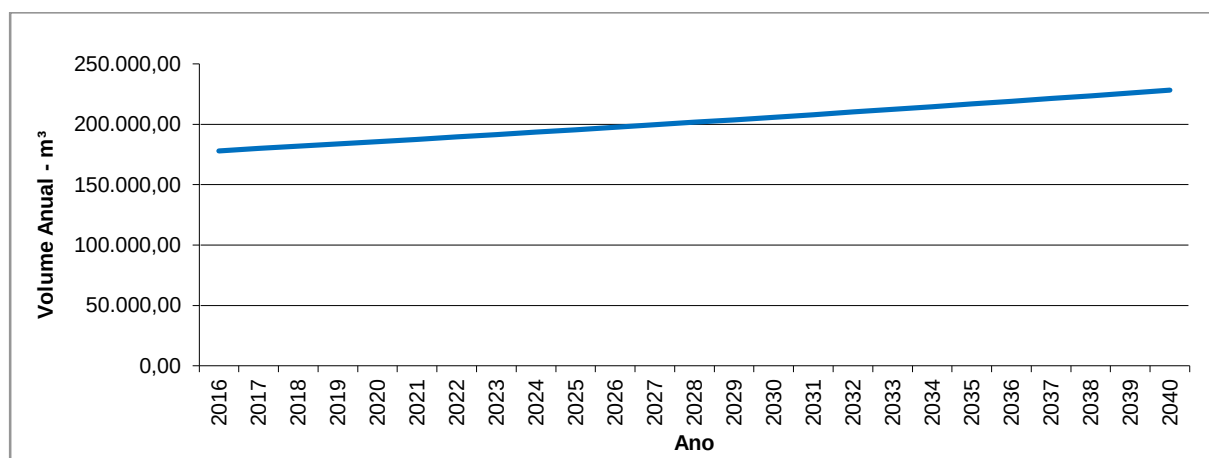
continua					
Ano	Habitantes	Volume Anual (m ³)	Volume Mensal (m ³)	Volume Diário (m ³)	Vazão (m ³ /s)
2016	2.843	178.085,52	14.840,46	494,68	0,0057
2017	2.873	179.964,72	14.997,06	499,90	0,0058
2018	2.903	181.843,92	15.153,66	505,12	0,0058
2019	2.933	183.723,12	15.310,26	510,34	0,0059
2020	2.964	185.664,96	15.472,08	515,74	0,0060
2021	2.994	187.544,16	15.628,68	520,96	0,0060
2022	3.026	189.548,64	15.795,72	526,52	0,0061
2023	3.057	191.490,48	15.957,54	531,92	0,0062
2024	3.089	193.494,96	16.124,58	537,49	0,0062
2025	3.121	195.499,44	16.291,62	543,05	0,0063
2026	3.154	197.566,56	16.463,88	548,80	0,0064
2027	3.187	199.633,68	16.636,14	554,54	0,0064

					conclusão
Ano	Habitantes	Volume Anual (m³)	Volume Mensal (m³)	Volume Diário (m³)	Vazão (m³/s)
2028	3.220	201.700,80	16.808,40	560,28	0,0065
2029	3.253	203.767,92	16.980,66	566,02	0,0066
2030	3.287	205.897,68	17.158,14	571,94	0,0066
2031	3.321	208.027,44	17.335,62	577,85	0,0067
2032	3.356	210.219,84	17.518,32	583,94	0,0068
2033	3.391	212.412,24	17.701,02	590,03	0,0068
2034	3.426	214.604,64	17.883,72	596,12	0,0069
2035	3.462	216.859,68	18.071,64	602,39	0,0070
2036	3.498	219.114,72	18.259,56	608,65	0,0070
2037	3.534	221.369,76	18.447,48	614,92	0,0071
2038	3.571	223.687,44	18.640,62	621,35	0,0072
2039	3.608	226.005,12	18.833,76	627,79	0,0073
2040	3.646	228.385,44	19.032,12	634,40	0,0073

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

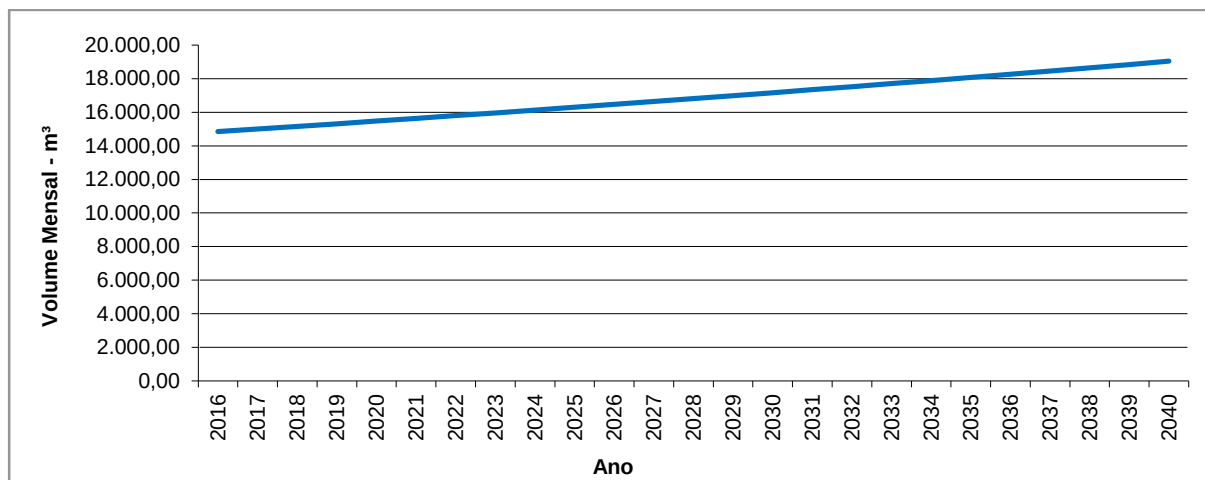
As **Figuras 100, 101 e 102** demonstram, respectivamente, a progressão do consumo anual, mensal e diário de água no horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu para 25 anos.

Figura 100. Progressão do consumo anual de água no horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu para 25 anos



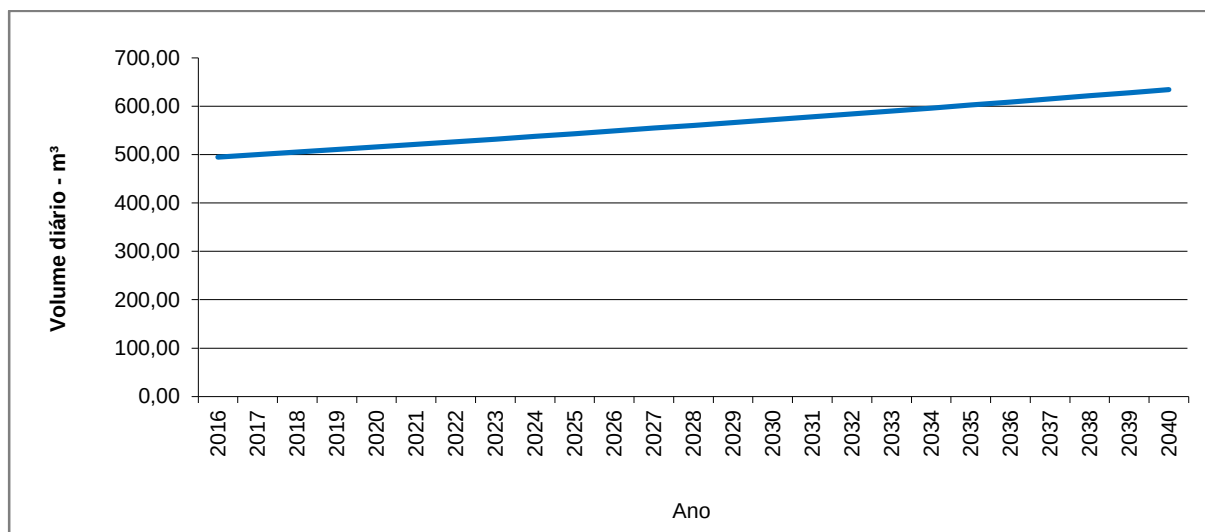
Fonte: CETEC/ PROTEC (2014)

Figura 101. Progressão do consumo médio mensal de água no horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu para 25 anos



Fonte: CETEC/ PROTEC (2014)

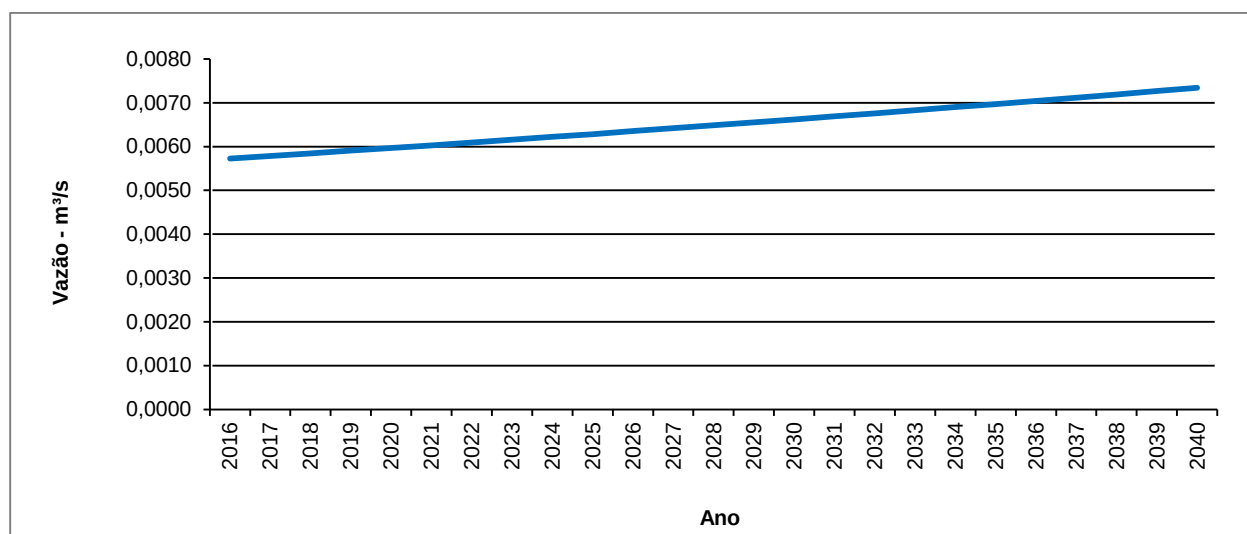
Figura 102. Progressão do consumo médio diário de água no horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu para 25 anos



Fonte: CETEC/ PROTEC (2014)

Em relação à vazão de água necessária para atender a população de Bento de Abreu em todo horizonte do plano, observa-se na **Figura 103**.

Figura 103. Progressão da vazão média de água necessária no horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu para 25 anos



Fonte: CETEC/ PROTEC (2014)

4.3.1.2 Definição dos objetivos e períodos de curto, médio e longo prazo

No que se refere à demanda do consumo de água do Município ao longo do Plano, o objetivo principal de Bento de Abreu, sem dúvida, é a solução para a situação próxima da criticidade que se implantará no ano de 2016, visto que, o volume mensal a ser demandado nesse ano é de 14.840,46 m³ e o volume produzido, subtraindo-se as perdas, é de 13.125,91m³/mês.

No que tange as perdas, o Município não enfrenta problemas referente a vazamentos na rede, falta de hidrômetros e hidrometração errada no sistema, necessitando apenas de uma manutenção periódica para manter a eficiência do mesmo.

Os períodos para resolução das questões expostas no Plano foram definidos com base na hierarquização dos problemas a serem sanados.

O **primeiro objetivo** caracteriza-se na modernização dos hidrômetros existentes, isso quando os mesmos ultrapassarem a vida útil de operação, ou seja, 10 anos. A primeira prática será necessária em 2024, enquanto a segunda se implantará em 2034, tendo como

pressuposto que a troca do parque de hidrometração tenha sido realizada em menos de 10 anos.

O prazo de implantação será a médio e longo prazo, ocorrendo nos anos de 2024 e 2034.

Justifica-se a ação pelo fato da hidrometração correta, além de promover uma medida justa do consumo, tende sempre a aumentar a receita do órgão gestor da água para abastecimento. O exato conhecimento do consumo orienta um acertado investimento futuro no setor. É importante lembrar que o gestor, ao renunciar a receita estará agindo ao arrepio da Lei Complementar nº 101 de 4/5/2000, também conhecida como Lei de Responsabilidade Fiscal.

O **segundo objetivo** caracteriza-se pela reprogramação do horário de bombeamento do único poço existente no município, para incremento gradativo da produção (aumento médio mensal).

Para atender a demanda até o ano de 2040, estimou-se um acréscimo de oferta de água a partir do aumento da jornada diária de bombeamento do poço de número 1, conforme segue.

Nesta etapa ocorrerá a correção do volume diário produzido de 2022 até 2040.

O acréscimo de horas de bombeamento diário no poço para tal correção será de 6 horas, passando de 11,5 horas para 17,5 horas de funcionamento/dia, com produção total 800,10 m³/dia. No entanto, subtraindo-se as perdas, 16,78%, o total bombeamento diário será de **667,44 m³**. Ressalta-se que o poço supracitado possui outorga cujo período de funcionamento é de 20 horas/dia. A referida outorga se encontra no **Anexo C** junto a este Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Bento de Abreu.

O **terceiro objetivo** caracteriza-se pela construção de 2 reservatórios elevados de concreto armado com capacidades de 150m³ e 200m³.

Em relação ao prazo de implantação, o primeiro deverá ser construído durante o ano de 2016, enquanto a obra do segundo está prevista para iniciar em 2026.

Justifica-se a ação o fato de que, atualmente, o Município de Bento de Abreu possui uma capacidade de reservação de 300 m³ e a demanda diária de água ultrapassa esse valor, 437,53 m³/dia, fazendo-se necessário, portanto, a construção de um novo reservatório de 150m³. Ademais, até o final do Plano, prevê-se a construção de mais um reservatório de 200 m³.

O critério de se reservar um dia de demanda é estratégico do ponto de vista da gestão do fornecimento de água, principalmente na cidade de Bento de Abreu, onde 100% da produção se faz por poço tubular profundo, sujeito às situações atmosféricas desagradáveis, tais como raios que, fatalmente acabam queimando os equipamentos de bombeamento.

O **quarto objetivo** caracteriza-se na modernização de aproximadamente 276 metros de redes distribuidoras substituindo as tubulações de cimento amianto por PVC.

A implantação será em curto prazo, devendo ser realizada no ano de 2017.

Justifica-se a ação como forma de reduzir o volume diário perdido por vazamentos. Ademais, fragmentos microscópicos de fibras de amianto são potencialmente perigosos quando inalados, podendo provocar doenças respiratórias, como câncer de pulmão, mesotelioma e asbestose.

O **quinto objetivo** caracteriza-se pela manutenção preventiva e corretiva das redes de abastecimento. A implantação desse objetivo deverá ser realizada em curto, médio e longo prazo.

Justifica-se a ação a minimização de vazamentos nas redes, ocasionados principalmente por corrosão e juntas mal executadas, que deve ser realizada para otimizar o sistema e sanar problemas de desperdícios de recursos. Além disso, também se faz necessário o cadastramento correto de toda rede de distribuição, inclusive as novas ligações, e a identificação de ligações clandestinas.

O **sexto objetivo** caracteriza-se pelo aumento da rede de distribuição de água potável e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional.

A implantação desse objetivo será em curto, médio e longo prazos. Destarte:

- Em curto prazo, a partir de 2016 até 2020 serão colocadas 36 unidades familiares (ligação de água, rede de distribuição, taxa de compensação para rede adutora e taxa de compensação para equipamentos e conexões);
- Em médio prazo, a partir de 2021 até 2030, a quantidade de unidades será de 65;
- Em longo prazo, a partir de 2031 até 2040 serão necessárias 71 unidades familiares.

Justifica-se a ação pelo fato de que a evolução populacional ao longo do plano obriga a concessionária a planejar e implantar os serviços que atendam o crescimento da demanda pelos serviços de abastecimento público.

4.3.2 Demandas de esgotamento sanitário

A cidade de Bento de Abreu executa o tratamento do efluente produzido por seus habitantes através de um sistema dotado de 1 lagoa facultativa, para então ser lançado no Córrego Carrero.

O cálculo da demanda de esgotamento sanitário está intrinsecamente ligado ao volume de água para abastecimento. Essa demanda corresponde às vazões de toda a área atendida, além das contribuições lineares e as vazões de cada trecho, em todo o período do plano.

Após o uso domiciliar, a água potável transforma-se, em parte, em esgoto sanitário. A variável adotada que mede essa relação é denominada *coeficiente de retorno (C)*, em geral igual a 0,80, isto é, 80% da água retorna como esgoto.

4.3.2.1 Vazões de esgotamento sanitário

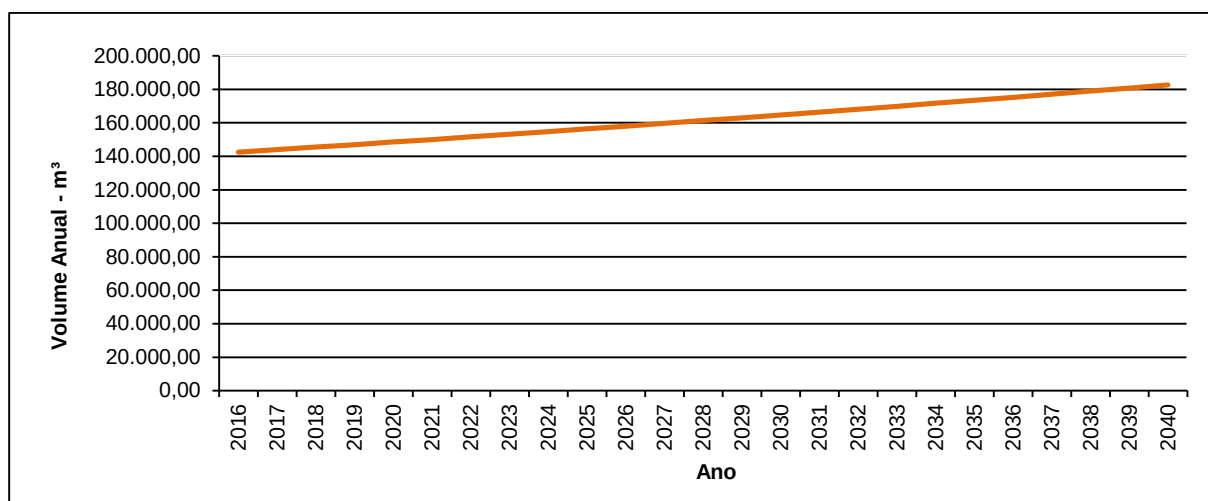
Tomando por base a **Tabela 38** e adotando um coeficiente de retorno de 0,80, poderemos vislumbrar todos os volumes e vazões de efluente que serão produzidos durante esse período.

Tabela 38. Progressão do consumo de água e volume/vazão de efluente gerado no horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu

Ano	Habitantes	Volume água anual (m³)	Volume esgoto anual (m³)	Vazão média esgoto (l/s)
2016	2.843	178.085,52	142.468,42	4,58
2017	2.873	179.964,72	143.971,78	4,63
2018	2.903	181.843,92	145.475,14	4,68
2019	2.933	183.723,12	146.978,50	4,73
2020	2.964	185.664,96	148.531,97	4,78
2021	2.994	187.544,16	150.035,33	4,82
2022	3.026	189.548,64	151.638,91	4,88
2023	3.057	191.490,48	153.192,38	4,93
2024	3.089	193.494,96	154.795,97	4,98
2025	3.121	195.499,44	156.399,55	5,03
2026	3.154	197.566,56	158.053,25	5,08
2027	3.187	199.633,68	159.706,94	5,13
2028	3.220	201.700,80	161.360,64	5,19
2029	3.253	203.767,92	163.014,34	5,24
2030	3.287	205.897,68	164.718,14	5,30
2031	3.321	208.027,44	166.421,95	5,35
2032	3.356	210.219,84	168.175,87	5,41
2033	3.391	212.412,24	169.929,79	5,46
2034	3.426	214.604,64	171.683,71	5,52
2035	3.462	216.859,68	173.487,74	5,58
2036	3.498	219.114,72	175.291,78	5,64
2037	3.534	221.369,76	177.095,81	5,69
2038	3.571	223.687,44	178.949,95	5,75
2039	3.608	226.005,12	180.804,10	5,81
2040	3.646	228.385,44	182.708,35	5,87

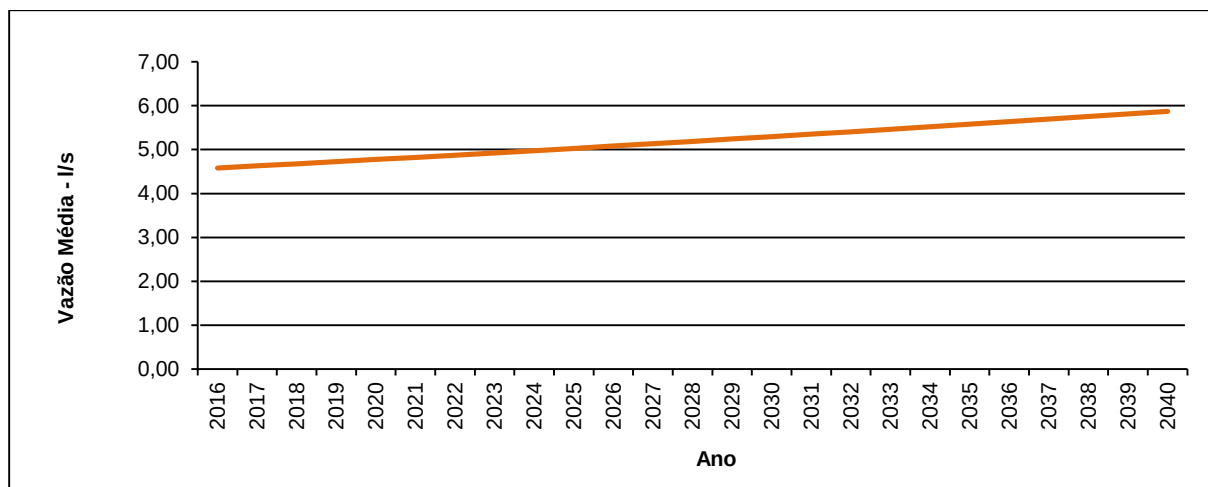
Fonte: CETEC/ PROTEC (2014)

Figura 104. Progressão do volume médio anual de esgoto produzido, em metros cúbicos, no horizonte no Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu para 25 anos



Fonte: CETEC/ PROTEC (2014)

Figura 105. Progressão da vazão média de esgoto produzido, em litros por segundo, no horizonte do Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu para 25 anos



Fonte: CETEC/ PROTEC (2014)

4.3.2.2 Definição dos objetivos e períodos de curto, médio e longo prazo

No que se refere à coleta, afastamento e tratamento de esgoto, bem como, do lançamento do efluente tratado, o objetivo principal do Município de Bento de Abreu, sem dúvida, é manter a eficiência do sistema de tratamento adotado.

O **primeiro objetivo** caracteriza-se pela limpeza da ETE e remoção do lodo de fundo da lagoa, para manter a eficiência da mesma. O aumento populacional, e consequentemente do volume de efluente gerado, provoca um incremento de carga orgânica presente na unidade de tratamento, e, com isso, seu assoreamento.

A ação está prevista para médio e longo prazo. Recomenda-se que seja realizada a limpeza da lagoa facultativa no ano de 2025.

Justifica-se a ação pelo fato de que inúmeras doenças graves estão relacionadas à poluição da água, justificando a realização da limpeza e desassoreamento da lagoa da ETE, não só por razões ambientais, mas também por razões de saúde pública.

Assim sendo, o tratamento do esgoto é medida básica de saneamento, trazendo benefícios à coletividade e economia ao Sistema Público de Saúde. Sabe-se também que a mortalidade infantil até um ano de idade está dramaticamente ligada a um saneamento deficiente.

O **segundo objetivo** caracteriza-se pela manutenção preventiva e corretiva das redes coletoras, emissários e da ETE, com a realização de inspeções periódicas, por profissionais habilitados.

O prazo de implantação será de curto, médio e longo prazos.

Justifica-se a ação na tentativa de manter a eficiência do sistema de esgotamento sanitário. Para tanto, busca-se combater entupimentos e vazamentos nas redes coletoras, esse último ocasionado devido à corrosão e juntas mal executadas. Ademais, se torna necessário identificar ligações clandestinas e cadastrar novas redes. Atividades de inspeção, conservação, reparos, desobstrução e limpeza dos condutos devem ser realizadas periodicamente.

O **terceiro objetivo** caracteriza-se pelo aumento da rede de captação e afastamento de esgoto e do número de ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional.

A implantação desse objetivo será em curto, médio e longo prazos. Destarte:

- Em curto prazo, a partir de 2016 até 2020 serão colocadas 36 unidades familiares (ligação de esgoto, rede coletora, taxa de compensação para emissários e taxa de compensação para equipamentos)
- Em médio prazo, a partir de 2020 até 2029, a quantidade de unidades será de 65;
- Em longo prazo, a partir de 2030 até 2040 serão necessárias 71 unidades familiares.

Justifica-se a ação pelo fato de que a evolução populacional ao longo do plano obriga a concessionária a planejar e implantar os serviços que atendam o crescimento da demanda pelos serviços de captação e afastamento de efluente de esgoto.

4.3.3. Demanda de drenagem urbana

O Município de Bento de Abreu possui Plano Diretor de Drenagem, concluído em 29 de Agosto de 2013, onde entre os diversos produtos apresentados, estão elencadas as várias ações de curto, médio e longo prazo, como forma de completar o sistema já existente através da construção ou readequação das redes que compõem o sistema de drenagem e também a implantação de novos trechos. Foi constatado que as ações propostas pelo Plano Diretor de Drenagem ainda não foram executadas, tendo-se perdido os prazos de curto, médio e longo prazo, sendo necessário realoca-los na questão de anos de execução.

4.3.3.1 Definição dos objetivos e períodos de curto, médio e longo prazo

O **primeiro objetivo** caracteriza-se pela implantação e adequação de galerias de águas pluviais no conjunto habitacional Dr. Alkindar M. Junqueira e adjacências. A implantação será em curto prazo, compreendendo os anos de 2016, 2017 e 2018.

Justifica-se a ação em virtude da ausência de qualquer sistema de drenagem superficial no conjunto Habitacional.

O **segundo objetivo** caracteriza-se pela implantação e adequação de galerias de águas pluviais em ruas do centro da cidade, Rua do Vereador, Rua Miguel Vieira e adjacências. A implantação será em curto prazo, compreendendo os anos de 2016, 2017 e 2018.

Justifica-se a ação à inexistência de equipamentos de drenagem necessários à captação e ao escoamento das águas pluviais o que por si só explica as inundações frequentes na Estação Rodoviária. Ao ser executado o cálculo das vazões no plano constatou-se a necessidade de execução de sistema de galerias de águas pluviais para captar as águas originadas naquelas áreas visto que escoam superficialmente através das vias públicas até ao local estudado, provocando inundação e destruição em áreas públicas e particulares.

O **terceiro objetivo** caracteriza-se pela implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais na Rua Hugo Scatena e adjacências. A implantação será em curto prazo, nos anos de 2017 e 2018.

Justifica-se a ação à inexistência de equipamentos de drenagem necessários à captação e ao escoamento das águas pluviais, onde o caudal ali formado se locomove superficialmente, destruindo a pavimentação das ruas devido à alta velocidade provocada por alta declividade das ruas naquele setor. Também foi noticiado que nesses dias chuvosos, ocorrem algumas invasões de águas pluviais em residências ali situadas.

O **quarto objetivo** caracteriza-se pela implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais na Rua Cel. João Pedro de Carvalho Jr. e adjacências. A implantação será em curto e médio prazo, nos anos de 2018 até 2021.

Justifica-se a ação à inexistência de equipamentos de drenagem necessários à captação e ao escoamento das águas pluviais, onde o caudal ali formado se locomove superficialmente, destruindo a pavimentação das ruas devido à alta velocidade provocada por alta declividade das ruas naquele setor.

O **quinto objetivo** caracteriza-se pela implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais na Avenida Luiz Marega e adjacências. A implantação será em curto e médio prazo, nos anos de 2018 até 2021.

Justifica-se a ação à inexistência de equipamentos de drenagem necessários à captação e ao escoamento das águas pluviais, onde o caudal ali formado se locomove superficialmente, destruindo a pavimentação das ruas devido à alta velocidade provocada por alta declividade das ruas naquele setor.

O **sexto objetivo** caracteriza-se pela implantação de sistemas de drenagem de águas pluviais no Conjunto Habitacional Nosso Teto e adjacências. A implantação será em médio e longo prazo, nos anos de 2019 até 2026.

Justifica-se a ação à inexistência de equipamentos de drenagem necessários à captação e ao escoamento das águas pluviais, onde o caudal ali formado se locomove superficialmente, destruindo a pavimentação das ruas devido à alta velocidade provocada por alta declividade das ruas naquele setor.

O **sétimo objetivo** caracteriza-se pelo projeto de amplificação da rede de sistemas de galerias de águas pluviais para acompanhamento do crescimento da mancha urbana. O prazo de implantação compreende o período de 2016 a 2040.

Justifica-se a ação pela evolução populacional ao longo do plano, que conseqüentemente obriga a planejar e implantar os serviços de galerias de águas pluviais que atendam o crescimento da demanda por esses serviços.

Pelo estudo realizado no Plano Diretor de Drenagem (2011), foi estimada a aplicação de 6.088 metros de galerias de tubos de concreto, além de bocas de lobo e poços de visita, assim distribuídos conforme **Tabela 39**.

Tabela 39. Serviços a serem realizados, previstos no Plano Diretor de Drenagem de Bento de Abreu (dados de 2011)

SERVIÇO	UNID.	TOTAL
Boca de lobo simples	Unid	151
Boca de lobo dupla	Unid	3
Poço de Visita	Unid	55
Tubo concreto Ø 0,40	M	1.850
Tubo concreto Ø 0,60	M	1.932
Tubo concreto Ø 0,80	M	662
Tubo concreto Ø 1,00	M	818
Tubo concreto Ø 1,20	M	637
Tubo concreto Ø 1,50	M	189
Dissipador de energia para Ø 0,60 m	Unid	4
Dissipador de energia para Ø 1,00 m	Unid	1
Dissipador de energia para Ø 1,50 m	Unid	1

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2011)

A **Tabela 40** especifica os serviços a serem realizados, devido ao crescimento da malha urbana, previstos no novo cálculo do Plano de Saneamento.

Tabela 40. Serviços a serem realizados, devido ao crescimento da malha urbana, previstos no novo cálculo do Plano de Saneamento

SERVIÇO	UNID.	TOTAL
Boca de lobo simples	Unid	24
Boca de lobo dupla	Unid	6
Poço de Visita	Unid	11
Tubo concreto Ø 0,40	M	300
Tubo concreto Ø 0,60	M	234
Tubo concreto Ø 0,80	M	225
Tubo concreto Ø 1,00	M	462

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

O valor previsto pelo Plano Diretor de Drenagem (2011) para execução das obras acima relacionadas é de **R\$ 2.730.564,00**.

4.3.4 Demanda de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

A estimativa de projeto do tempo de vida útil do aterro em uso é de cinquenta e cinco anos, sendo, portanto, suficiente para deposição dos resíduos sólidos durante todo período do Plano de Saneamento Municipal. No entanto, pelo histórico do aterro já desativado observou-se uma diminuição na vida útil do mesmo em virtude do aumento do volume de resíduos gerados pela população. Esse problema poderia ser contornado caso algumas práticas fossem implantadas, dentre elas a segregação, por parte dos munícipes, dos resíduos orgânicos dos recicláveis.

Quanto ao acréscimo anual de resíduos sólidos domésticos, utilizaremos dados obtidos na coleta e gravimetria, que dão conta de uma produção média diária de 1.330,00 quilos de resíduos. Considerando uma população de 2.757 habitantes em 2014 e o grau de urbanização de 91,39% segundo a Fundação Seade (2014), ano base 2010, portanto temos 2.520 atendidas pelo serviço de coleta domiciliar comum, podemos projetar uma produção diária per capita de 0,528 kg/hab.dia.

A Prefeitura de Bento de Abreu, responsável pela disposição final dos resíduos sólidos domiciliares, utiliza Aterro em Valas para tal finalidade. Conforme o Relatório de Enquadramento dos municípios do Estado de São Paulo, divulgado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), quanto às condições de tratamento e disposição dos resíduos urbanos, o IQR do Aterro em Valas de Bento de Abreu foi de 7,5 no ano de 2013, enquadrando-se, portanto, como adequado no período citado.

A **Tabela 41** apresenta a Progressão do volume de resíduos sólidos gerados no horizonte do Plano Diretor de Saneamento Básico Municipal de Bento de Abreu.

Tabela 41. Progressão do volume de resíduos sólidos gerados no horizonte do Plano Básico de Saneamento do Município de Bento de Abreu

continua					
Ano	Habitantes	Peso anual (ton)	Volume anual (m³)	Peso diário (ton)	Volume diário (m³)
2016	2.844	548,10	1.096,19	1,50	3,00
2017	2.874	553,88	1.107,75	1,52	3,03
2018	2.904	559,66	1.119,32	1,53	3,07

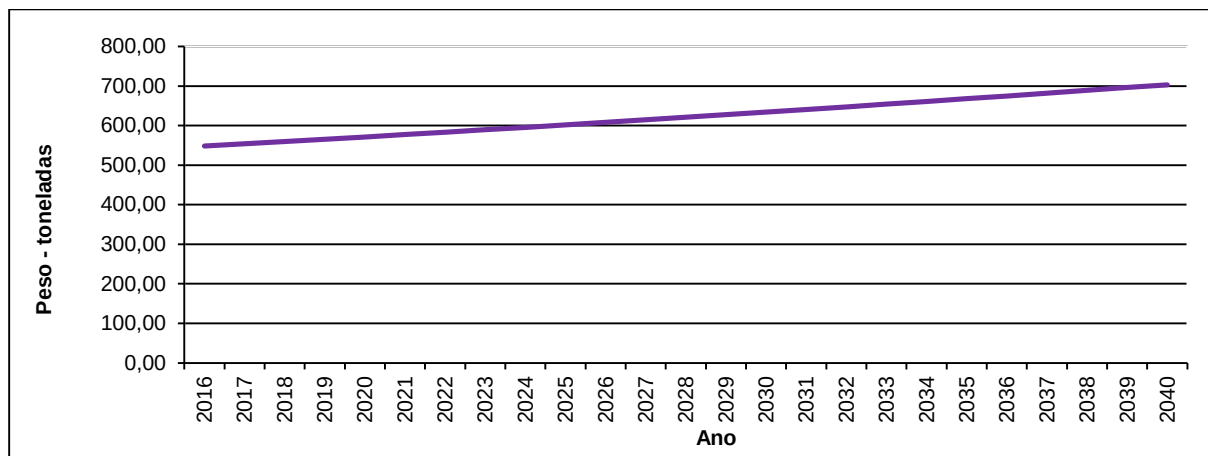
conclusão

Ano	Habitantes	Peso anual (ton)	Volume anual (m³)	Peso diário (ton)	Volume diário (m³)
2019	2.935	565,63	1.131,27	1,55	3,10
2020	2.965	571,41	1.142,83	1,57	3,13
2021	2.996	577,39	1.154,78	1,58	3,16
2022	3.028	583,56	1.167,11	1,60	3,20
2023	3.059	589,53	1.179,06	1,62	3,23
2024	3.091	595,70	1.191,40	1,63	3,26
2025	3.124	602,06	1.204,11	1,65	3,30
2026	3.156	608,22	1.216,45	1,67	3,33
2027	3.189	614,58	1.229,17	1,68	3,37
2028	3.223	621,14	1.242,27	1,70	3,40
2029	3.256	627,50	1.254,99	1,72	3,44
2030	3.290	634,05	1.268,10	1,74	3,47
2031	3.325	640,79	1.281,59	1,76	3,51
2032	3.359	647,35	1.294,69	1,77	3,55
2033	3.395	654,28	1.308,57	1,79	3,59
2034	3.430	661,03	1.322,06	1,81	3,62
2035	3.466	667,97	1.335,94	1,83	3,66
2036	3.502	674,91	1.349,81	1,85	3,70
2037	3.539	682,04	1.364,07	1,87	3,74
2038	3.576	689,17	1.378,33	1,89	3,78
2039	3.613	696,30	1.392,59	1,91	3,82
2040	3.646	702,66	1.405,31	1,93	3,85

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

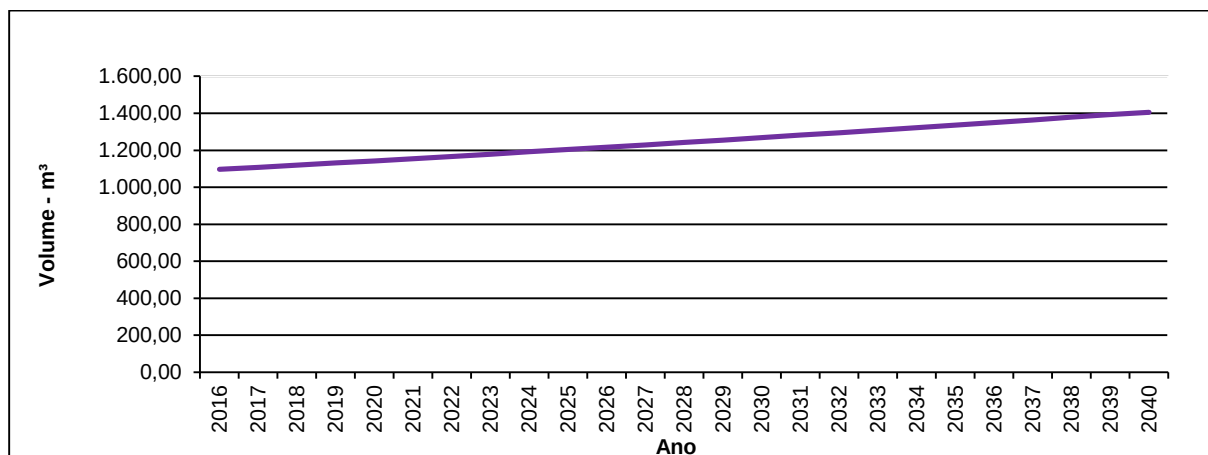
As **Figuras 106 e 107** apresentam, respectivamente, o peso anual de resíduos sólidos em toneladas e o volume anual de resíduos sólidos em metros cúbicos para o horizonte do Plano. Já as **Figuras 108 e 109** apresentam, respectivamente, o peso diário de resíduos sólidos em toneladas e o volume diário de resíduos sólidos em metros cúbicos para o horizonte do Plano.

Figura 106. Peso anual de resíduos sólidos em toneladas



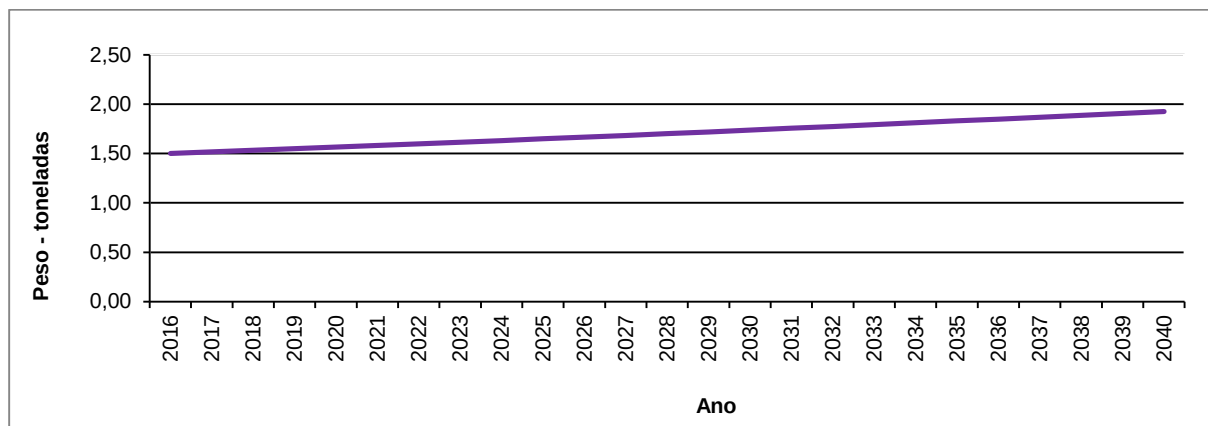
Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 107. Volume anual de resíduos sólidos em metros cúbicos



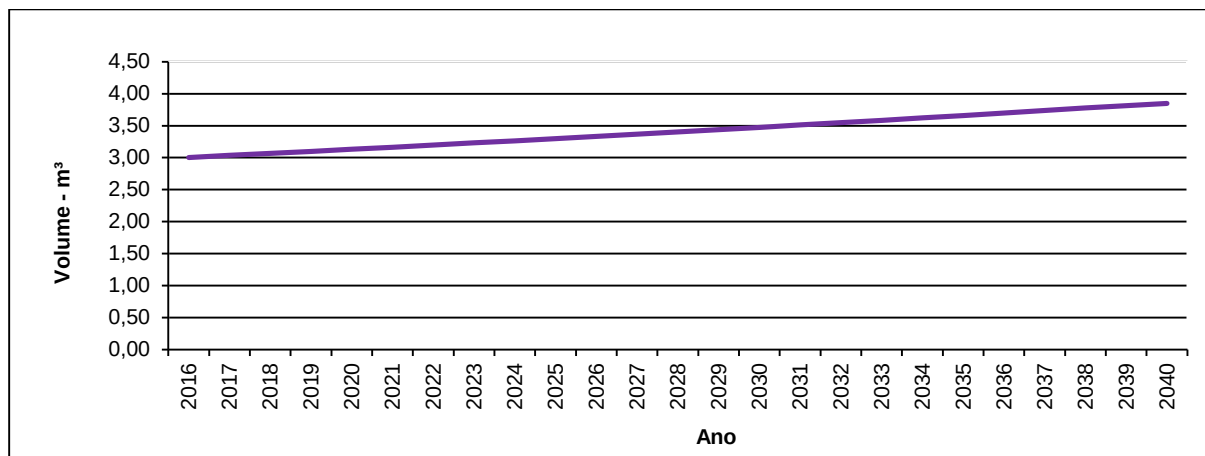
Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 108. Peso diário de resíduos sólidos em toneladas



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Figura 109. Volume diário de resíduos sólidos em metros cúbicos



Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

4.3.4.1 Definição dos objetivos e períodos de curto, médio e longo prazo

O **primeiro objetivo** caracteriza-se pela delimitação/identificação de áreas no aterro em valas em operação, apropriada para disposição dos resíduos de podas e galhadas, restos de animais e resíduos volumosos.

A implantação será em curto prazo, estando prevista para ser realizada em 2016.

Justifica-se a ação pela necessidade de se destinar adequadamente os resíduos gerados, promovendo o gerenciamento do município e garantindo descarte apropriado pela população. Os resíduos de animais por acarretarem odor deverão ser enterrados em sacos plásticos, conforme descrito no vigésimo primeiro objetivo, problema este não encontrado nos resíduos de podas e galhadas que trazem benefícios ao solo devido ao processo de decomposição.

O **segundo objetivo** caracteriza-se pela implantação do serviço de coleta de resíduos domiciliares orgânicos na zona rural, visando o atendimento de 100% dos munícipes desta área, através de roteiros de coleta na área norte e sul distantes até 3 km da malha urbana e instalação de quatro unidades de caçambas coletivas.

A implantação será em curto prazo, estando prevista para ser efetuada em 2016.

Justifica-se a ação pela necessidade de destinação correta de 100 % dos resíduos gerados. Segundo o geógrafo Luiz Gustavo Vieira, há algum tempo, as pessoas da zona rural dependiam menos dos produtos industrializados. Os poucos produtos consumidos tinham suas embalagens reutilizadas, como as latas, potes e sacolas.

Atualmente, o poder de compra da população rural aumentou, assim como o consumo e a dependência de produtos industrializados. Fato que gerou, por consequência, grande aumento do lixo produzido na zona rural, de modo que as opções de destinação adequada de resíduos não acompanharam o aumento de sua produção. “A solução encontrada pela população é a queima, que reduz o lixo para ser enterrado”, explica o geógrafo, que alerta para os sérios riscos da prática à população, como a contaminação do solo e do lençol freático por metais pesados e a contaminação do ar por gases poluentes. Além disso, “os materiais descartados podem ser carregados para os cursos d’água, poluindo-os e virando criadouros de mosquitos” (ABES, 2013).

O **terceiro objetivo** caracteriza-se pelo desenvolvimento de ação destinada a orientar os munícipes na disposição adequada em lixeiras suspensas dos resíduos domiciliares em frente suas residências, separando-se em sacolas para orgânicos e recicláveis, assim como a disposição correta das podas de arvores em tambores.

A implantação será em curto prazo, estando prevista para ser realizada em 2016 e 2017.

Justifica-se a ação pela necessidade de colaboração dos munícipes para o bom desempenho dos serviços prestados pela Prefeitura. A disposição incorreta dos resíduos facilita o acesso dos animais e catadores, fazendo com que os mesmos sejam espalhados, proporcionando desorganização e dificuldade na coleta, além da segregação inadequada contribuir para a redução do volume útil do aterro e contaminação dos resíduos recicláveis.

Ressalta-se que quanto aos resíduos recicláveis deverá haver um maior foco quanto a importância da separação dos resíduos recicláveis/orgânicos; quais tipos são passíveis de serem recicláveis; assim como os respectivos dias de coleta, sendo esta ação de suma importância para a implementação na coleta seletiva no Município.

O **quarto objetivo** caracteriza-se pela continuidade do programa de educação ambiental no tocante a divulgação do sistema de coleta de resíduos eletrônicos; óleo de cozinha; resíduos da construção civil (RCC); resíduos de podas e galhos; volumosos e resíduos pneumáticos.

A implantação será em curto prazo, estando prevista para ser realizada em 2016.

De acordo com a Lei Federal nº 9.795/1999 - Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade. A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada.

A comunicação eficiente é crucial para o sucesso global e para a sustentabilidade de um PGIRS (Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos), sendo a melhor maneira de sensibilizar o público em torno de questões de gestão de resíduos. Para assegurar uma implementação bem sucedida do PGIRS é essencial que as principais partes interessadas internas, como poder público, municípios, empresas, estejam envolvidas no início do processo, para garantir que as propostas tenham o apoio financeiro e político necessário. As autoridades devem igualmente envolver a comunidade local e outros parceiros externos de maneira inovadora e ativamente em uma fase precoce.

O **quinto objetivo** caracteriza-se pela implementação de sistema de gestão quantitativa dos resíduos de construção civil (RCC); pneumáticos; volumosos e resíduos do dia D.

A ação será em curto prazo, prevista a ser realizada em 2016.

O gerenciamento é o componente operacional da gestão de resíduos sólidos e inclui as etapas de segregação, coleta, transporte, mensuração, tratamentos e disposição final, sempre buscando, entre outros propósitos, a minimização dos resíduos sólidos.

O **sexto objetivo** caracteriza-se pela implementação do sistema de coleta de resíduos recicláveis na área urbana e rural do município e instalação de central de triagem/reciclagem com compra de equipamentos.

A implantação deverá ser efetuada em curto prazo, durante os anos de 2017 e 2018.

Justifica-se tal ação, pois a triagem dos resíduos sólidos passíveis de reciclagem é de extrema importância ao meio ambiente, pois reciclar é economizar energia; poupar recursos naturais; gerar emprego e renda; retornar o resíduo ao ciclo produtivo, dentre outros benefícios. Por tanto para o desenvolvimento adequado desta atividade são necessários equipamentos em bom estado e condições básicas de bem estar ao trabalhador.

O **sétimo objetivo** caracteriza-se por solicitar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRSI) de todas as indústrias/usina instalada no município de Bento de Abreu.

Este objetivo está previsto para ser executado em curto prazo, durante o ano de 2017.

A gestão de resíduos sólidos é um dos principais instrumentos para evitar os riscos de contaminação do meio ambiente. A execução do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais possibilita o controle mais eficiente da destinação destes resíduos gerados no parque instalado em Bento de Abreu, levando em consideração os processos de acondicionamento, o transporte, o armazenamento e a disposição final, além de identificar os diferentes tipos de resíduos gerados pelas atividades industriais, para incentivar a reciclagem dos mesmos.

Com a responsabilidade compartilhada, diretriz fundamental da Política Nacional de Resíduos Sólidos, todas as indústrias, assim como outros setores, terão cada qual uma parte da responsabilidade pelos resíduos sólidos gerados.

O **oitavo objetivo** caracteriza-se por instruir a empresa Bento de Abreu Auto Posto Ltda para que realize a gestão do volume de óleo queimado a ser reprocessado, assim como controle do registro de coleta emitido pela empresa coletora.

Esta ação deverá ocorrer em curto prazo, no ano de 2016.

A justificativa deste item se enquadra nos argumentos apresentados no quinto objetivo.

O **nono objetivo** caracteriza-se pela aquisição de um novo caminhão coletor compactador.

A implantação será em curto prazo, estando prevista para ser realizada em 2017.

A utilização de caminhão carroceria no desenvolvimento desta atividade prejudica sobremaneira a vida útil do aterro, pois os resíduos são depositados nas valas sem pré compactação, ocupando um maior volume, já que a compactação dos resíduos domiciliares recolhidos ocorre no próprio caminhão coletor, durante o processo de coleta.

O **décimo objetivo** caracteriza-se pela orientação aos coletores de lixo domiciliar comum para que não colem as sacolas de resíduos recicláveis.

A implantação será em curto prazo, estando prevista para ser executada em 2018.

Justifica-se a ação pela necessidade imediata de colaborar com a implementação do Programa de Coleta Seletiva no Município de Bento de Abreu. A disposição dos resíduos recicláveis em aterro, além de diminuir sua vida útil, por aumentar a quantidade de resíduos a serem dispostos, traz prejuízos econômicos e ao meio ambiente.

Além de gerar renda para várias pessoas, a coleta seletiva significa uma grande vantagem para o meio ambiente, uma vez que diminui a poluição dos solos e rios e a necessidade de matéria prima. Este tipo de coleta é de extrema importância para o desenvolvimento sustentável do planeta.

O **décimo primeiro objetivo** caracteriza-se pela recuperação da área do aterro desativado. Também se faz necessária a melhoria do ambiente no entorno, com o intuito de devolver suas características, a estabilidade e o equilíbrio dos processos atuantes naquele espaço.

A implantação será em curto prazo, estando prevista para ser realizada em 2019.

Justifica-se a ação pelo fato de que inúmeras doenças graves estão relacionadas ao descarte inadequado de resíduos sólidos, enfatizando a necessidade de realização da obra de recuperação do aterro em valas, não só por razões ambientais, mas também por razões de saúde pública. Além de doenças, como cisticercose, cólera, disenteria, febre tifoide, filariose, giardíase, leishmaniose, leptospirose, peste bubônica, salmonelose, toxoplasmose, existem outros problemas sanitários ligados ao destino inadequado do lixo, dentre eles tem-se:

- Poluição dos mananciais (chorume);
- Contaminação do ar (dioxinas e visibilidade aérea);
- Assoreamentos (depósito em rios e córregos);
- Presença de vetores (moscas, baratas, ratos, pulgas, mosquitos);
- Presença de aves (colisão com aeronaves);
- Problemas estéticos: de odor e visuais; e,
- Problemas sociais (catadores em lixões).

Por fim, o Artigo 225 da Constituição Federal garante:

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988, p. 227).

O **décimo segundo objetivo** caracteriza-se pela implantação de um sistema de compostagem de resíduos sólidos orgânicos.

A implantação será em médio prazo, estando prevista a sua realização durante o ano de 2026.

Tal planejamento se justifica face a necessidade de se evitar a poluição e gerar renda, fazendo com que a matéria orgânica volte a ser usada de forma útil. Desta forma, dá-se uma finalidade para mais de 50% do lixo doméstico, ao mesmo tempo em que melhora a estrutura e aduba o solo, gera redução de herbicidas e pesticidas devido a presença de

fungicidas naturais e microrganismos, e aumenta a retenção de água no solo. Além de contribuir para um aumento expressivo na vida útil dos aterros sanitários/controlados.

Benefícios do uso da compostagem:

- Alternativa ambiental correta, segura e definitiva;
- Atende à nova Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS);
- Contribui diretamente com a redução dos passivos ambientais e esgotamento dos aterros;
- Favorece a redução da poluição do solo, água e ar;
- Isenta gerador de corresponsabilidade pelo resíduo;
- Promove a reciclagem de nutrientes;
- Transforma resíduos em produtos úteis para outros segmentos.

O **décimo terceiro objetivo** caracteriza-se pela aquisição/instalação de portão e construção de guarita para controlar o acesso do caminhão coletor e munícipes no aterro municipal.

A implantação será em curto prazo, estando prevista a sua realização durante o ano de 2016.

Justifica-se a ação pelo fato da área do aterro não possuir portão e guarita e para controlar o fluxo de entrada/saída de pessoas e veículos, sendo apenas cercada.

O **décimo quarto objetivo** caracteriza-se pelo fornecimento de alguns equipamentos de proteção individual como protetor solar, capa de chuva, uniformes e botinas para os funcionários da limpeza urbana.

A implantação será realizada a curto prazo em 2016.

Justifica-se a ação pela necessidade de garantir a saúde e a segurança do trabalhador em seu ambiente de trabalho. Esses equipamentos, além de estar em perfeitas condições de uso, também devem ser fornecidos gratuitamente pelas empresas aos seus trabalhadores, assim como o respectivo treinamento e orientação para correta utilização e conservação.

O EPI pode reduzir ou até eliminar as chances de afastamento em caso de acidente, preservando a saúde e bem estar físico do funcionário, reduzindo os custos da ausência do mesmo, além de evitar um custo adicional em casos de insalubridades, neutralizando ou eliminando possíveis danos.

O **décimo quinto objetivo** caracteriza-se pela aquisição de triturador para galhos e arbustos provenientes das podas das árvores do Município.

Esse objetivo tem prioridade de médio prazo e deverá ser realizado no ano de 2024.

Justifica-se pela solução de um problema muito comum em cidades do interior, onde a arborização é privilegiada face as altas temperaturas e índices pluviométricos elevados, provocando diversas podas de árvores durante todo o ano e consequente falta de espaço para depositar esses resíduos. A solução esperada com a realização desse objetivo seria a utilização do material triturado na produção de compostagem. Ademais, sana-se o problema referente as queimadas clandestinas.

O **décimo sexto objetivo** caracteriza-se por instruir os funcionários da Farmácia São Bento para que solicitem junto a Vigilância Sanitária a coleta dos resíduos de serviço de saúde (RSS) a serem entregues na UBS III – Dr. José Rosseto; funcionários da Vigilância Sanitária para que utilizem equipamentos de proteção individual para a coleta dos resíduos nas farmácias e controle dos resíduos pela Agroveterinária Dudu.

O prazo de implantação será em curto prazo, para o ano de 2016.

Tal ação se justifica face a necessidade da correta gestão dos Resíduos de Serviço de Saúde e da responsabilização do gerador. Seringa não é lixo comum e o descarte inadequado é um problema ambiental e de saúde pública, pois representa ameaça de contaminação ao meio ambiente e aos profissionais que trabalham diretamente com o lixo. Várias doenças podem ser contraídas por causa do despejo inadequado, tanto de resíduos perfurocortantes quanto biológicos. Objetos perfurocortantes que estiveram em contato com sangue humano, por exemplo, podem transmitir HIV e hepatites B e C. Quanto aos

equipamentos de proteção individual a justificativa deste item se enquadra nos argumentos apresentados no décimo quarto objetivo.

O **décimo sétimo objetivo** caracteriza-se pela divulgação junto a população e borracharia quanto ao local adequado no almoxarifado central para a armazenamento temporário dos pneus.

A implantação será em curto prazo, previsto para ser executada em 2016.

Um local ideal para a guarda dos pneus inservíveis tem como objetivo à preservação do meio ambiente através do recebimento, armazenamento e, posteriormente, o encaminhamento para a destinação final de pneumáticos inservíveis gerados no Município de Bento de Abreu.

Na maioria das vezes, por falta de conhecimento ou de recursos para dar o encaminhamento certo, muitas pessoas descartam os pneus em terrenos baldios ou até nos rios, provocando problemas de cunho ambiental e de saúde pública, devido a disseminação de doenças, principalmente a dengue.

No tocante a importância da comunicação desta ação justifica-se conforme abordado no quarto objetivo.

O **décimo oitavo objetivo** caracteriza-se em manter a pá carregadeira, no aterro em valas, pelo tempo mínimo necessário após o descarregamento dos resíduos coletados, efetuando assim a sua compactação.

Esta ação deverá ocorrer durante todo o plano em questão.

Compactar com eficiência os diferentes materiais nas células dos aterros sanitários é hoje uma ação indispensável. Isso porque, quanto mais o material é confinado, menor é a necessidade de ser abrir novos aterros. Além de que as áreas disponíveis para tal atividade estão cada vez mais reduzidas.

Sabe-se também que uma elevada compactação reduz as quantidades de assentamento e de água de infiltração, melhorando a estabilidade e capacidade de circulação sobre o corpo do aterro e reduzindo o perigo de incêndio, infestações e obstáculos.

O **décimo nono objetivo** caracteriza-se por instruir os catadores autônomos para que utilizem equipamentos de proteção individual como: botinas, luvas, protetor solar, capa de chuva, chapéu.

Esta ação deverá ser implantada a curto prazo, no ano de 2016, justifica-se a mesma buscando garantir o bem estar e minimização dos riscos de acidentes do catador, conforme já mencionado no décimo quarto objetivo.

O **vigésimo objetivo** caracteriza-se por instruir os munícipes de Bento de Abreu que solicitem ao setor responsável a autorização para a poda de arvores, assim como os recolhimentos destes após a realização da atividade.

A implantação está prevista para ocorrer durante o ano de 2016.

Justifica-se a ação pois estes resíduos quando depositados defronte as residências além de apresentar aspecto de sujeira no município, contribuem para o risco de queimadas; proliferação de vetores e entupimentos de galerias de águas pluviais caso venham ser “carregadas” por enxurradas.

O **vigésimo primeiro objetivo** caracteriza-se por instruir a população para que solicitem ao departamento responsável a coleta de animais mortos para destinação adequada.

A implantação desta iniciativa está prevista para o ano de 2016.

Justifica-se esta ação pois quando um animal vem a óbito, é comum que seus donos coloquem seu corpo no quintal de suas residências, ou joguem-no em locais abertos como praças, rios, lagos, etc. Porém, esta atitude pode contaminar o solo com a decomposição do animal e o caso pode ser ainda mais grave caso o animal esteja com algum tipo de doença,

devendo portanto no caso de animais de estimação que os mesmos estejam envoltos em sacos plásticos, facilitando o transporte e condicionamento adequado na vala do aterro.

O **vigésimo segundo objetivo** caracteriza-se por implementar ecoponto para armazenamento de pilhas e lâmpadas fluorescentes assim como contratação de empresa para transporte e destinação adequada.

A implantação deste objetivo será em curto, médio e longo prazo, estando prevista sua realização todos os anos.

Pilhas e baterias não podem ser tratadas como resíduos sólidos comuns, visto que, em sua fabricação são utilizados metais pesados e outras substâncias nocivas. Portanto, o descarte inadequado desses componentes prejudica a saúde humana e o meio ambiente.

A utilização de ecoponto para coleta destes materiais favorece a aplicabilidade da logística reversa, promovendo a preservação do meio-ambiente e a sustentabilidade, através da reciclagem e descarte correto destes resíduos.

O **vigésimo terceiro objetivo** caracteriza-se pela aquisição de área para o armazenamento dos resíduos de construção civil (RCC).

A implantação será em curto prazo, estando prevista para ser realizada em 2016.

Justifica-se a ação pela necessidade de se destinar adequadamente os resíduos gerados, promovendo o gerenciamento do município e garantindo descarte apropriado pela população. A disposição de alguns tipos de RCC podem acarretar a contaminação do solo e lençol freático. Ressalta-se que os RCC podem ser reutilizados em ações do tipo “tapa buracos” em estradas rurais do município, devendo estes serem “esmagados” através de pá carregadeira ou retro escavadeira reduzindo o volume e tempo de trabalho ao carregar no basculante.

5 PROPOSTA DE INTERVENÇÕES COM BASE NA ANÁLISE DE DIFERENTES CENÁRIOS ALTERNATIVOS E ESTABELECIMENTOS DE PRIORIDADES

5.1 Intervenções no abastecimento de água

5.1.1 Modernização dos hidrômetros existentes, substituindo por novos aqueles instalados com mais de 10 anos

A correta hidrometração além de promover uma medida justa do consumo, tende sempre a aumentar a receita do órgão gestor da água para abastecimento, facilitando, assim, o controle adequado da água tratada. Ademais o exato conhecimento do consumo orienta um acertado investimento futuro no setor.

Desta forma, o número de máquinas de medição que deverão ser substituídas de acordo com a sua vida útil de operação poderá ser obtido da seguinte forma:

Tendo como base o preço de mercado, com data base em Novembro/2014, temos R\$ 55,00/hidrômetro. Portanto,

Total de hidrômetros instalados..... 934 unidades

Portanto,

$$V = 934 \times R\$ 55,00 = R\$ 51.370,00$$

Tomando-se como base o índice de reajustamento anual adotado do SINAPI-IBGE de 4,92% ao ano, podemos determinar os valores reajustados ao longo dos anos previstos para investimento.

Valor dos serviços para 2024 R\$ 83.040,96

Valor dos serviços para 2034 R\$ 134.237,92

É importante lembrar que o gestor, ao renunciar a receita estará agindo ao arrepio da Lei Complementar nº 101 de 4/5/2000, também conhecida como Lei de Responsabilidade Fiscal.

5.1.2 Reprogramação do horário de bombeamento do P1 para incremento gradativo de produção (aumento médio anual)

Essa intervenção deverá ser executada em uma única fase, de acordo com a mudança de demanda ao longo do horizonte do Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Bento de Abreu.

No período que se estende de 2022 a 2040, se faz necessário incrementar a produção de água através do aumento da jornada de bombeamento do poço de número 1. Tal ação acarretará alterações no valor da conta de energia elétrica, que será maior em função do número de horas bombeadas a mais.

Fatores considerados:

- As tarifas adotadas serão as da CPFL (Tarifas Paulistas) com vigência a partir de 8/4/2011 – Tarifa Verde – A4 – Industrial e Comercial;
- Demanda: R\$ 19,363/ Kw;
- Consumo: R\$ 0,16924428/kwh;
- As tarifas são data base 2014;
- Não será considerado o consumo fora da ponta.

Única fase: 2022 a 2040 - Poço nº 1 (15 HP): acréscimo de 6 horas à jornada diária

- Consumo mensal total presumido: $27,35 \text{ kWh} \times 11,5\text{h} \times 30 \text{ dias} = 9.435,75 \text{ kWh/mês}$;
- Consumo energia a mais: $27,35 \text{ kWh} \times 6,00\text{h} \times 30 \text{ dias} = 4.923,00 \text{ kWh/mês}$;
- Percentual de acréscimo: $4.923,00 / 9.435,75 = 0,52$ ou 52 %;
- Demanda contratada: 30 kW;
- Valores mensais:
 - Demanda: $30 \text{ kW} \times \text{R\$ } 19,363 = \text{R\$ } 580,89 \times 0,52 = \text{R\$ } 302,06$
 - Consumo: $4.923,00 \text{ kWh} \times \text{R\$ } 0,16924428 = \text{R\$ } 833,19$;
 - Acréscimo mensal do poço 1 = **R\$ 1.135,79**
 - Valor anual do consumo a mais= $\text{R\$ } 1.135,79 \times 12 = \text{R\$ } 13.629,48$

Valores de acréscimo anual na conta de energia referente ao aumento da jornada do poço 1, em médio e longo prazo:

Valor dos serviços para 2022	R\$ 20.014,54
Valor dos serviços para 2023	R\$ 20.999,25
Valor dos serviços para 2024	R\$ 22.032,42
Valor dos serviços para 2025	R\$ 23.116,41
Valor dos serviços para 2026	R\$ 24.253,74
Valor dos serviços para 2027	R\$ 25.447,02
Valor dos serviços para 2028	R\$ 26.699,01
Valor dos serviços para 2029	R\$ 28.012,61
Valor dos serviços para 2030	R\$ 29.390,83
Valor dos serviços para 2031	R\$ 30.836,86
Valor dos serviços para 2032	R\$ 32.354,03
Valor dos serviços para 2033	R\$ 33.945,85
Valor dos serviços para 2034	R\$ 35.615,98
Valor dos serviços para 2035	R\$ 37.368,29
Valor dos serviços para 2036	R\$ 39.206,81
Valor dos serviços para 2037	R\$ 41.135,78
Valor dos serviços para 2038	R\$ 43.159,66
Valor dos serviços para 2039	R\$ 45.283,12
Valor dos serviços para 2040	R\$ 47.511,05

5.1.3 Construção de 2 reservatórios elevados de concreto armado com capacidades de 150m³ e 200m³

O reservatório de 150 m³ deverá ser construído durante o ano de 2016 e o reservatório de 200 m³ deverá ser construído durante o ano de 2026. Os valores obtidos no mercado para os reservatórios com data base 2014 são:

Reservatório elevado com capacidade até 150 m ³	R\$ 280.000,00/ud
Reservatório elevado com capacidade até 200 m ³	R\$ 300.000,00/ud

Valor do reservatório de 150 m ³ em 2016	R\$	308.229,77
Valor do reservatório de 200 m ³ em 2026	R\$	533.851,70

5.1.4 Modernização de aproximadamente 276 metros de redes distribuidoras substituindo as tubulações de cimento amianto por PVC

A **Tabela 42** apresenta o montante das tubulações a serem substituídas no Município de Bento de Abreu e seus respectivos preços, com data base 2014. Reforça-se que esta substituição se faz necessária em virtude do material atualmente empregado, que além de frágil e quebradiço, representa riscos à saúde da população local.

Tabela 42. Adutoras e tubulações a serem substituídas no Município de Bento de Abreu e seus respectivos preços

Descrição do material	Unidade	Material	Mão-de-obra	Quantidade necessária	Total
PVC/Defofo 150mm	m	R\$ 58,01	R\$ 10,25	276 m	R\$ 18.839,76
Total					R\$ 18.839,76

Fonte: CPOS (2014)

Os investimentos estão previstos em curto prazo, para serem realizadas no ano de 2017.

Valor dos serviços reajustados para 2017 R\$ 21.759,56

5.1.5 Estudos para manutenção preventiva e corretiva das redes de abastecimento

Para essa interferência deverão ser realizadas vistorias rotineiras em todo sistema de abastecimento de água, bem como uma criteriosa análise e manutenção dos equipamentos que o compõe. Além disso, também se faz necessário o cadastramento correto das novas ligações e a identificação de ligações clandestinas.

Dada à importância do projeto, o mesmo deve ser executado em curto prazo, médio e longo prazo.

O valor obtido no mercado, com data base 2014 é de, aproximadamente, R\$ 25.000,00.

Destarte:

Valor dos serviços para 2016	R\$ 27.520,52
Valor dos serviços para 2017	R\$ 28.874,53
Valor dos serviços para 2018	R\$ 30.295,15
Valor dos serviços para 2019	R\$ 31.785,67
Valor dos serviços para 2020	R\$ 33.349,53
Valor dos serviços para 2021	R\$ 34.990,33
Valor dos serviços para 2022	R\$ 36.711,85
Valor dos serviços para 2023	R\$ 38.518,07
Valor dos serviços para 2024	R\$ 40.413,16
Valor dos serviços para 2025	R\$ 42.401,49
Valor dos serviços para 2026	R\$ 44.487,64
Valor dos serviços para 2027	R\$ 46.676,43
Valor dos serviços para 2028	R\$ 48.972,92
Valor dos serviços para 2029	R\$ 51.382,38
Valor dos serviços para 2030	R\$ 53.910,40
Valor dos serviços para 2031	R\$ 56.562,79
Valor dos serviços para 2032	R\$ 59.345,68
Valor dos serviços para 2033	R\$ 62.265,48
Valor dos serviços para 2034	R\$ 65.328,95
Valor dos serviços para 2035	R\$ 68.543,13
Valor dos serviços para 2036	R\$ 71.915,45
Valor dos serviços para 2037	R\$ 75.453,69
Valor dos serviços para 2038	R\$ 79.166,01
Valor dos serviços para 2039	R\$ 83.060,98
Valor dos serviços para 2040	R\$ 87.147,58

5.1.6 Aumento da rede de distribuição de água potável e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional

Essas interferências estão diretamente ligadas à evolução populacional ao longo do Plano, entretanto, necessário se faz partir de alguns pressupostos para bem orientar os investimentos.

Desta forma:

- Considera-se uma unidade familiar a cada 5 habitantes acrescido no ano;
- A cada unidade familiar se pressupõe uma ligação domiciliar de água;
- Admite-se que cada unidade familiar ocupe um terreno com testeira (frente) de 10 metros, sendo que, a cada terreno será acrescido de 40% do valor obtido para compensação em redes adutoras;
- Será computado um percentual de 50% do valor obtido no cálculo do investimento em cada unidade familiar para custeio de investimentos em equipamentos na rede como um todo (registros, conexões, ventosas, boosteres, e outros);
- Os preços apresentados como custos de uma unidade familiar para abastecimento de água estão baseados no mercado desses materiais, com data base de 2012.

O cálculo dos valores da cada unidade familiar, para abastecimento de água determina:

Ligação de água (cavalete + hidrômetro)	R\$ 82,00
Rede de distribuição diâmetro. 2 ½": 10m * R\$ 35,00/m.....	R\$ 350,00
Taxa de compensação para rede adutora (0,40xR\$ 432,00).....	R\$ 172,80
Taxa de compensação equipamentos/ conexões (0,50xR\$ 604,80).....	R\$ 302,40
Total	R\$ 907,20

Com o cálculo das unidades familiares ao longo do horizonte do Plano, e tendo já calculado os valores correspondentes ao custo de cada unidade, podemos obter os valores ano a ano de investimento nesse setor, conforme preconiza o objetivo nº 6 para o item Abastecimento Público, da definição dos objetivos em curto, médio e longo prazo. A **Tabela 43** relaciona o cálculo de unidades familiares por ano e investimentos em água para abastecimento.

Tabela 43. Unidades familiares por ano e investimentos em água para abastecimento por ano

Ano	Habitantes	Acréscimo da População	Nº Unidade Familiar	Custo/unid (R\$)	Custo/ano (R\$)
2016	2.843	59	12	1.055,25	12.663,04
2017	2.873	30	6	1.099,35	6.376,24
2018	2.903	30	6	1.153,44	6.920,64
2019	2.933	30	6	1.210,19	7.261,13
2020	2.964	31	6	1.269,73	7.618,38
2021	2.994	30	6	1.332,20	8.259,65
2022	3.026	32	6	1.397,75	8.386,47
2023	3.057	31	6	1.466,51	9.385,69
2024	3.089	32	6	1.538,67	9.539,74
2025	3.121	32	6	1.614,37	10.331,96
2026	3.154	33	7	1.693,80	10.840,30
2027	3.187	33	7	1.777,13	11.729,07
2028	3.220	33	7	1.864,57	12.306,14
2029	3.253	33	7	1.956,30	12.911,60
2030	3.287	34	7	2.052,55	13.546,85
2031	3.321	34	7	2.153,54	14.644,06
2032	3.356	35	7	2.259,49	15.364,55
2033	3.391	35	7	2.370,66	16.594,62
2034	3.426	35	7	2.487,30	17.411,07
2035	3.462	36	7	2.609,67	18.267,70
2036	3.498	36	7	2.738,07	19.714,08
2037	3.534	36	7	2.872,78	20.684,01
2038	3.571	37	7	3.014,12	21.701,67
2039	3.608	37	7	3.162,42	23.401,87
2040	3.646	38	8	3.318,01	24.553,24

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Sintetizando, as intervenções no sistema de água de Bento de Abreu e os valores necessários para sua realização, em curto, médio e longo prazo, podem ser observados no **Quadro 21**.

Quadro 21. Objetivos de curto, médio e longo prazo do sistema de água de Bento de Abreu

ÁGUA		
Objetivos de Curto Prazo	Objetivos de Médio Prazo	Objetivos de Longo Prazo
	5.1.1 Modernização dos hidrômetros existentes, substituindo por novos aqueles instalados com mais de 10 anos	5.1.1 Modernização dos hidrômetros existentes, substituindo por novos aqueles instalados com mais de 10 anos
	5.1.2 Reprogramação do horário de bombeamento do P1 para incremento gradativo de produção (aumento médio anual)	5.1.2 Reprogramação do horário de bombeamento do P1 para incremento gradativo de produção (aumento médio anual)
5.1.3 Construção de 2 reservatórios elevados de concreto armado com capacidades de 150m ³ e 200m ³	5.1.3 Construção de 2 reservatórios elevados de concreto armado com capacidades de 150m ³ e 200m ³	
5.1.4 Modernização de aproximadamente 276 metros de redes distribuidoras substituindo as tubulações de cimento amianto por PVC		
5.1.5 Estudos para manutenção preventiva e corretiva das redes de abastecimento	5.1.5 Estudos para manutenção preventiva e corretiva das redes de abastecimento	5.1.5 Estudos para manutenção preventiva e corretiva das redes de abastecimento
5.1.6 Aumento da rede de distribuição de água potável e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional	5.1.6 Aumento da rede de distribuição de água potável e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional	5.1.6 Aumento da rede de distribuição de água potável e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional
R\$ 522.624,16	R\$ 1.382.560,63	R\$ 1.421.736,96

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

5.2 Intervenções na coleta, afastamento e tratamento de esgoto

5.2.1 Limpeza da ETE e remoção do lodo de fundo da lagoa

Após alguns anos de funcionamento, é natural que a lagoa de tratamento comece a registrar baixa eficiência de operação, fator este agravado pelo aumento populacional, e, portanto do

volume de efluente da cidade. Serviços de melhoria e adequação operacional, como limpeza, recuperação e desassoreamento da lagoa, se torna essencial ao sistema para preservar o bom desempenho de suas atividades.

Esses serviços estão previstos para serem executados em 2025.

O valor obtido no mercado para executar essa ação, com data base 2013, é de R\$ 503.000,00.

Valor dos serviços para 2025 R\$ 895.091,37

5.2.2 Manutenção preventiva e corretiva das redes coletoras, emissários e da ETE

Deverão ser realizadas inspeções periódicas, por profissionais habilitados, para conservação, reparos, desobstrução e limpeza dos condutos, identificação de ligações clandestinas e cadastro de novas redes.

Dada a importância do projeto, o mesmo deve ser executado em curto prazo, médio e longo prazo.

O valor obtido no mercado para executar essa ação, com data base 2014, é de R\$ 15.000,00.

Valor dos serviços para 2016	R\$ 16.512,31
Valor dos serviços para 2017	R\$ 17.324,72
Valor dos serviços para 2018	R\$ 18.177,09
Valor dos serviços para 2019	R\$ 19.071,40
Valor dos serviços para 2020	R\$ 20.009,72
Valor dos serviços para 2021	R\$ 20.994,20
Valor dos serviços para 2022	R\$ 22.027,11
Valor dos serviços para 2023	R\$ 23.110,84
Valor dos serviços para 2024	R\$ 24.247,90
Valor dos serviços para 2025	R\$ 25.440,89
Valor dos serviços para 2026	R\$ 26.692,59

Valor dos serviços para 2027	R\$ 28.005,86
Valor dos serviços para 2028	R\$ 29.383,75
Valor dos serviços para 2029	R\$ 30.829,43
Valor dos serviços para 2030	R\$ 32.346,24
Valor dos serviços para 2031	R\$ 33.937,67
Valor dos serviços para 2032	R\$ 35.607,41
Valor dos serviços para 2033	R\$ 37.359,29
Valor dos serviços para 2034	R\$ 39.197,37
Valor dos serviços para 2035	R\$ 41.125,88
Valor dos serviços para 2036	R\$ 43.149,27
Valor dos serviços para 2037	R\$ 45.272,21
Valor dos serviços para 2038	R\$ 47.499,61
Valor dos serviços para 2039	R\$ 49.836,59
Valor dos serviços para 2040	R\$ 52.288,55

Destaca-se que devido à falta de informações referentes à manutenção preventiva e corretiva do serviço de esgotamento sanitário do Município de Bento de Abreu por parte da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp), tomou-se como referência os dados apresentados para o Município de Magda, cuja concessão do serviço é da mesma empresa.

5.2.3 Aumento da rede de captação e afastamento de esgoto e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional

Também essa interferência está diretamente ligada à evolução populacional ao longo do Plano, entretanto, necessário se faz partir de alguns pressupostos para bem orientar os investimentos.

Desta forma, considera-se uma unidade familiar a cada 5 habitantes acrescido no ano. A cada unidade familiar se pressupõe uma ligação de esgoto. Admite-se que cada unidade familiar ocupe um terreno com testeira (frente) de 10 metros, sendo que, a cada terreno será acrescido de 40% do valor obtido para compensação em redes coletoras e emissários. Portanto, será computado um percentual de 50% do valor obtido no cálculo do investimento

em cada unidade familiar para custeio de investimentos em equipamentos na rede como um todo (conexões, poços de visita, bombas de recalque de esgoto, e outros).

Os preços apresentados como custos de uma unidade familiar para abastecimento de água estão baseados no mercado desses materiais, com data base de 2012.

Cálculo dos valores da cada unidade familiar, coleta, afastamento de esgoto:

Ligação de esgoto	R\$ 248,00
Rede de coletor 4": 10m x R\$ 15,00/m	R\$ 150,00
Taxa de compensação para emissário (0,4 x R\$ 398,00)	R\$ 159,20
Taxa de compensação equipamentos (0,5 x R\$ 557,00)	R\$ 278,60
Total	R\$ 835,80

Com o cálculo das unidades familiares ao longo do horizonte do Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Bento de Abreu, e tendo já calculado os valores correspondentes ao custo de cada unidade, podemos obter os valores ano a ano de investimento nesse setor, conforme preconiza o objetivo nº 3 para o item Coleta, Afastamento e Tratamento de Esgoto (**Tabela 44**), da definição dos objetivos a curto, médio e longo prazo.

Tabela 44. Unidades familiares por ano e investimentos em coleta e afastamento de esgoto por ano

continua					
Ano	Habitantes	Acréscimo da População	Nº Unidade Familiar	Custo/unid (R\$)	Custo/ano (R\$)
2016	2.843	59	12	972,20	11.666,36
2017	2.873	30	6	1.062,66	6.375,93
2018	2.903	30	6	1.114,94	6.689,63
2019	2.933	30	6	1.169,79	7.018,76
2020	2.964	31	6	1.227,35	7.609,55
2021	2.994	30	6	1.287,73	7.726,39
2022	3.026	32	6	1.351,09	8.646,97
2023	3.057	31	6	1.417,56	8.788,88
2024	3.089	32	6	1.487,31	9.518,76

conclusão

Ano	Habitantes	Acréscimo da População	Nº Unidade Familiar	Custo/unid (R\$)	Custo/ano (R\$)
2025	3.121	32	6	1.560,48	9.987,08
2026	3.154	33	7	1.637,26	10.805,90
2027	3.187	33	7	1.717,81	11.337,55
2028	3.220	33	7	1.802,33	11.895,35
2029	3.253	33	7	1.891,00	12.480,61
2030	3.287	34	7	1.984,04	13.491,46
2031	3.321	34	7	2.081,65	14.155,24
2032	3.356	35	7	2.184,07	15.288,49
2033	3.391	35	7	2.291,53	16.040,69
2034	3.426	35	7	2.404,27	16.829,89
2035	3.462	36	7	2.522,56	18.162,43
2036	3.498	36	7	2.646,67	19.056,02
2037	3.534	36	7	2.776,89	19.993,58
2038	3.571	37	7	2.913,51	21.559,96
2039	3.608	37	7	3.056,85	22.620,71
2040	3.646	38	8	3.207,25	24.375,10

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

Sintetizando, as intervenções no sistema de esgoto de Bento de Abreu e os valores necessários para sua realização, a curto, médio e longo prazo, podem ser observados no **Quadro 22**.

Quadro 22. Objetivos de curto, médio e longo prazos do sistema de esgoto de Bento de Abreu

continua

ESGOTO		
Objetivos de Curto Prazo	Objetivos de Médio Prazo	Objetivos de Longo Prazo
	5.2.1 Limpeza da ETE e remoção do lodo de fundo da lagoa	
5.2.2 Manutenção preventiva e corretiva das redes coletoras, emissários e da ETE	5.2.2 Manutenção preventiva e corretiva das redes coletoras, emissários e da ETE	5.2.2 Manutenção preventiva e corretiva das redes coletoras, emissários e da ETE

conclusão

ESGOTO		
Objetivos de Curto Prazo	Objetivos de Médio Prazo	Objetivos de Longo Prazo
5.2.3 Aumento da rede de captação e afastamento de esgoto e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional	5.2.3 Aumento da rede de captação e afastamento de esgoto e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional	5.2.3 Aumento da rede de captação e afastamento de esgoto e ligações domiciliares, para acompanhamento do crescimento populacional
R\$ 130.455,47	R\$ 1.262.849,13	R\$ 613.355,96

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

5.3 Intervenções na Drenagem Urbana

Como o Município de Bento de Abreu já possui Plano Municipal de Drenagem, executado em 2011, os valores e locais aqui apresentados correspondem às ações e prazos constantes no plano citado (fevereiro de 2011). Os valores a seguir foram reajustados conforme valores do SINAPI-IBGE com 4,92% ao ano.

5.3.1 Sistemas de drenagem do Conjunto Habitacional Dr. Alkindar M. Junqueira e adjacências (preço base fevereiro 2011 – R\$ 880.941,00).

A implantação será em curto prazo, compreendendo os anos de 2016, 2017 e 2018.

Valor da intervenção em 2016.....R\$ 373.351,00

Valor da intervenção em 2017.....R\$ 391.720,00

Valor da intervenção em 2018.....R\$ 410.993,00

5.3.2 Sistemas de drenagem das ruas do centro: Rua do Vereador, Rua Miguel Vieira e adjacências (preço base fevereiro 2011 – R\$ 1.468.761,00).

A implantação será em curto prazo, compreendendo os anos de 2016, 2017 e 2018.

Valor da intervenção em 2016.....R\$ 622.475,00

Valor da intervenção em 2017.....R\$ 653.100,00

Valor da intervenção em 2018.....R\$ 685.233,00

5.3.3 Sistemas de drenagem na Rua Hugo Scatena e adjacências (preço base fevereiro 2011 – R\$ 1.199.802,00).

A implantação será em curto prazo, nos anos de 2017 e 2018.

Valor da intervenção em 2017.....R\$ 800.257,00

Valor da intervenção em 2018.....R\$ 839.630,00

5.3.4 Sistemas de drenagem na Rua Cel. João Pedro de Carvalho Jr. e adjacências (preço base fevereiro 2011 – R\$ 471.442,00).

A implantação será em curto e médio prazo, nos anos de 2018 até 2021.

Valor da intervenção em 2018.....R\$ 164.960,00

Valor da intervenção em 2019.....R\$ 173.076,00

Valor da intervenção em 2020.....R\$ 181.591,00

Valor da intervenção em 2021.....R\$ 190.525,00

5.3.5 Sistemas de drenagem na Avenida Luiz Marega e adjacências (preço base fevereiro 2011 – R\$ 367.945,00).

A implantação será em curto e médio prazo, nos anos de 2018 até 2021.

Valor da intervenção em 2018.....R\$ 128.746,00

Valor da intervenção em 2019.....R\$ 135.080,00

Valor da intervenção em 2020.....R\$ 141.765,00

Valor da intervenção em 2021.....R\$ 148.699,00

5.3.6 Sistemas de drenagem no Conjunto Habitacional Nosso Teto e adjacências (preço base fevereiro 2011 – R\$ 581.425,00).

A implantação será em curto e médio prazo, nos anos de 2019 até 2026.

Valor da intervenção em 2019.....	R\$ 106.726,00
Valor da intervenção em 2020.....	R\$ 111.977,00
Valor da intervenção em 2021.....	R\$ 117.487,00
Valor da intervenção em 2022.....	R\$ 123.267,00
Valor da intervenção em 2023.....	R\$ 129.331,00
Valor da intervenção em 2024.....	R\$ 135.695,00
Valor da intervenção em 2025.....	R\$ 142.371,00
Valor da intervenção em 2026.....	R\$ 149.376,00

Em relação aos dois novos pontos indicados pela Prefeitura, no que se referente ao chamado Ponto 7, foi previsto o aumento da rede de drenagem de modo a complementar o projeto já previsto no Plano Diretor de Drenagem, tal ação justifica-se devido a implantação do Bairro Joaquim de Oliveira, e toda a água proveniente deste bairro contribui para este ponto em questão. Os valores foram acrescidos ao custo projetado para o Ponto 3.

No que diz respeito ao Ponto 8, quando ocorrerem as soluções propostas no Ponto 1, os problemas indicados serão sanados.

5.3.7 Aumento da rede de sistemas de galerias de águas pluviais para acompanhamento do crescimento da mancha urbana

O prazo definido para realização dessa intervenção é de curto a longo prazo, devendo o mesmo ser realizado a partir de 2016 até 2040, sendo que no ano de 2016, o custo é a somatória do acréscimo de 2015 e 2016.

Valor da intervenção em 2016.....	R\$ 71.038,10
Valor da intervenção em 2017.....	R\$ 38.753,65
Valor da intervenção em 2018.....	R\$ 41.083,76
Valor da intervenção em 2019.....	R\$ 43.105,08
Valor da intervenção em 2020.....	R\$ 45.696,83

Valor da intervenção em 2021.....	R\$ 48.444,41
Valor da intervenção em 2022.....	R\$ 51.357,19
Valor da intervenção em 2023.....	R\$ 54.445,10
Valor da intervenção em 2024.....	R\$ 57.718,68
Valor da intervenção em 2025.....	R\$ 61.189,08
Valor da intervenção em 2026.....	R\$ 64.868,15
Valor da intervenção em 2027.....	R\$ 68.768,43
Valor da intervenção em 2028.....	R\$ 72.903,21
Valor da intervenção em 2029.....	R\$ 77.286,60
Valor da intervenção em 2030.....	R\$ 81.933,56
Valor da intervenção em 2031.....	R\$ 86.859,91
Valor da intervenção em 2032.....	R\$ 92.082,47
Valor da intervenção em 2033.....	R\$ 97.619,04
Valor da intervenção em 2034.....	R\$ 103.488,50
Valor da intervenção em 2035.....	R\$ 109.710,87
Valor da intervenção em 2036.....	R\$ 116.307,37
Valor da intervenção em 2037.....	R\$ 123.300,49
Valor da intervenção em 2038.....	R\$ 130.714,08
Valor da intervenção em 2039.....	R\$ 138.573,43
Valor da intervenção em 2040.....	R\$ 146.905,32

Sintetizando, as intervenções no sistema de drenagem urbana de Bento de Abreu e os valores necessários para sua realização, a curto, médio e longo prazo, podem ser observados no **Quadro 23**.

Quadro 23. Objetivos de curto, médio e longo prazo do sistema de drenagem urbana de Bento de Abreu (Fevereiro 2011)

continua

DRENAGEM URBANA		
Objetivos de Curto Prazo	Objetivos de Médio Prazo	Objetivos de Longo Prazo
5.3.1 Implantação e adequação de galerias de águas pluviais no Conjunto Habitacional Dr. Alkindar M. Junqueira e adjacências		

conclusão

DRENAGEM URBANA		
Objetivos de Curto Prazo	Objetivos de Médio Prazo	Objetivos de Longo Prazo
5.3.2 Implantação e adequação de galerias de águas pluviais em ruas do centro: Rua do Vereador, Rua Miguel Vieira e adjacências.		
5.3.3 Implantação de galerias de águas pluviais na Rua Hugo Scatena e adjacências		
5.3.4 Implantação de galerias de águas pluviais na Rua Cel. João Pedro de Carvalho Jr. e adjacências	5.3.4 Implantação de galerias de águas pluviais na Rua Cel. João Pedro de Carvalho Jr. e adjacências	
5.3.5 Implantação de galerias de águas pluviais na Avenida Luiz Marega e adjacências	5.3.5 Implantação de galerias de águas pluviais na Avenida Luiz Marega e adjacências	
5.3.6 Implantação de galerias de águas pluviais no Conjunto Habitacional Nosso Teto e adjacências	5.3.6 Implantação de galerias de águas pluviais no Conjunto Habitacional Nosso Teto e adjacências	
5.3.7 Aumento da rede de sistemas de galerias de águas pluviais para acompanhamento do crescimento da mancha urbana	5.3.7 Aumento da rede de sistemas de galerias de águas pluviais para acompanhamento do crescimento da mancha urbana	5.3.7 Aumento da rede de sistemas de galerias de águas pluviais para acompanhamento do crescimento da mancha urbana
R\$ 6.160.357,42	R\$ 1.775.665,41	R\$ 1.145.561,48

Fonte: Prefeitura do Município de Bento de Abreu (2014)

5.4 Intervenções na limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

5.4.1 Delimitação/identificação de áreas no aterro em valas em operação, apropriada para disposição dos resíduos de podas e galhadas, restos de animais e resíduos volumosos

Através da instalação de cercas vivas do tipo sansão do campo e placas indicativas, facilitando o acesso do poder municipal e população local.

O valor total desta ação, data base 2014, é de R\$ 30.000,00.

Valor da ação em 2016 R\$ 33.024,62

A ação poderá ser executada pelas Setor de Meio Ambiente e Setor de Serviços e Obras Públicas.

5.4.2 Implantação do serviço de coleta de resíduos domiciliares orgânicos na zona rural, visando o atendimento de 100% dos municípios desta área, através de roteiros de coleta na área norte e sul distantes até 3 km da malha urbana e instalação de três unidades de caçambas coletivas

Devido à dificuldade do caminhão coletor compactador circular pela área rural, sugere-se a instalação de quatro novas caçambas comunitárias, sendo inicialmente destinadas a resíduos orgânicos e futuramente duas das mesmas a resíduos recicláveis.

Caixa fabricada conforme norma ABNT NBR 14728/2005, em chapa de aço carbono SAE 1020/A36 na espessura 1/8" nas laterais e 3/16" no fundo, com reforços em perfil U dobrado de 3" e de 2" em aço carbono SAE 1020. Caçamba de 3 m³ (C 2030 x L 1.750 x A 1.200 mm) sem tampa. Pino (eixo) de elevação: diâmetro de 50 mm com cabeça soldada - material aço carbono maciço SAE 1020/A36. Eixo de basculamento: diâmetro de 32 mm - material aço carbono maciço SAE 1020/A36. Preparação de superfície: através de processo mecânico; pintura de fundo: fundo anticorrosivo para receber pintura em esmalte sintético; pintura de acabamento: em esmalte sintético na cor do cliente.

O valor unitário da aquisição da caçamba, data base 2014, é de R\$ 3.400,00.

Valor do serviço para 2016.....R\$ 11.228,37

A ação poderá ser executada pelo Setor de Meio Ambiente.

5.4.3 Desenvolvimento de ação destinada a orientar os munícipes na disposição adequada em lixeiras suspensas dos resíduos domiciliares em frente suas residências, separando-se em sacolas para orgânicos e recicláveis, assim como a disposição correta das podas de arvores em tambores

Esta campanha deve advir de um planejamento e pesquisa da maneira mais eficaz de se fazer entender perante a população. Sugere-se *spots* em rádio local; folders; palestras informativas em escolas; comunicados em jornais.

O valor desta ação, data base 2014, é de aproximadamente R\$ 60.000,00.

Valor do serviço para 2016..... R\$ 33.024,62

Valor do serviço para 2017..... R\$ 34.649,43

A ação poderá ser executada pelo Setor de Meio Ambiente.

5.4.4 Continuidade do programa de educação ambiental no tocante a divulgação do sistema de coleta de resíduos eletrônicos, óleo de cozinha, resíduos da construção civil (RCC), resíduos de podas e galhos, volumosos e resíduos pneumáticos

A campanha já implementada será continuada, sendo hoje realizada por folders/planfetos e carro de som podendo se estender através de: informativos no site da prefeitura municipal; reuniões com bairros; palestras educativas em escolas; faixas em locais de grande movimentação, dentre outros.

O valor desta ação, data base 2014, é de R\$ 40.000,00.

Valor do serviço para 2016..... R\$ 44.032,83

A ação poderá ser executada pelo Setor de Meio Ambiente em parcerias com demais órgãos municipais e setores privados.

5.4.5 Implementação de sistema de gestão quantitativa dos resíduos de construção civil (RCC); pneumáticos; volumosos e resíduos do dia D

Para execução desta ação não haverá necessidade investimentos, devendo ser realizado parceria com a empresa a Usina da Barra S.A. – Bealcool para pesagem dos resíduos.

Para esta ação está previsto curto prazo, a ser realizada em 2016.

5.4.6 Implementação do sistema de coleta de resíduos recicláveis na área urbana e rural do município e instalação de central de triagem/reciclagem com compra de equipamentos

A ação deverá ser efetuada em curto prazo, durante os anos de 2017 e 2018, conforme descrito nas tabelas abaixo.

Atualmente, o Município possui um caminhão gaiola, disponível para as atividades de coleta seletiva, havendo ainda a necessidade de construção de barracão e instalação de equipamentos como prensa, balança, bags entre outros, para desempenho adequado das atividades. Além disso, é fundamental construir estruturas básicas de comodidade e bem estar ao funcionário, como refeitório e vestiário.

Valores, data base, novembro/2014.

Aquisição de terreno, construção de galpão metálico, pátio de estocagem, banheiros e refeitório. Instalação de cercamento, mudas de sansão do campo, eucalipto, balança mecânica, prensa enfardadeira, mesa de triagem, carrinho plataforma com dois eixos R\$ 832.389,89

Valor do serviço para 2017.....R\$ 480.697,25

Valor do serviço para 2018.....R\$ 504.347,57

A ação poderá ser executada pelo Setor de Meio Ambiente e Setor de Serviços e Obras Públicas.

5.4.7 Solicitar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRSI) de todas as indústrias/usinas instaladas no município de Bento de Abreu

Esta ação está prevista para ser realizada em curto prazo, no ano de 2017, se estendendo por todo Plano.

A execução desse objetivo não possui um custo específico, visa apenas identificar os principais geradores de resíduos sólidos e conhecer o resíduo gerado na indústria, permitindo o planejamento de estratégias de gerenciamento, que intervenham nos processos de geração, transporte, tratamento e disposição final, buscando garantir em curto, médio e longo prazo, a preservação da qualidade do meio ambiente.

O Plano deve abordar todas as ações visando minimizar a geração de resíduos na fonte, bem como todos os procedimentos a serem adotados na segregação, coleta, classificação, acondicionamento, armazenamento interno/externo, transporte interno/externo, reciclagem, reutilização, tratamento interno/externo e disposição final.

O órgão público gestor deverá realizar palestras e comunicados alertando os donos desses seguimentos da importância e imprescindibilidade de realizar esse plano, além de fornecer as diretrizes e implementar responsabilidades e novas condutas.

A ação deverá ser executada pelas empresas instaladas no município em parceria com o Setor de Limpeza de Meio Ambiente.

5.4.8 Instruir a empresa Bento de Abreu Auto Posto Ltda. para que realize a gestão do volume de óleo queimado a ser reprocessado, assim como controle do registro de coleta emitido pela empresa coletora

Esta ação está prevista para ser realizada em curto prazo, no ano de 2016, sem investimentos pois trata-se apenas de orientação a empresa, visto que a mesma já realiza a coleta do resíduos e destinação final adequada, mas não possui o comprovante de coleta emitido pela empresa coletora.

A ação deverá ser supervisionada pelo Setor de Limpeza de Meio Ambiente.

5.4.9 Aquisição de um novo caminhão coletor compactador

Caminhão Volkswagen, VW 15.190 Worker, 2013/2013, equipado com caçamba de 5 m³.

Preço, data base 2013, do veículo coletor compactador é de R\$ 200.000,00.

Valor da aquisição em 2017 R\$ 230.996,20

5.4.10 Orientação aos coletores de lixo domiciliar comum para que não colem as sacolas de resíduos recicláveis

Esta ação não possui investimento e deverá ser realizada a curto prazo, em 2018, uma vez que a maneira mais eficaz de executar essa ação é através da realização de treinamento, com objetivo de garantir aos funcionários o conhecimento necessário para realizar as atividades da forma correta, garantindo o bom andamento do trabalho, e conscientizá-los da real importância de segregação dos resíduos orgânicos e recicláveis.

Será executada pelo Setor de Limpeza de Meio Ambiente.

5.4.11 Recuperação da área do aterro desativado. Também se faz necessária a melhoria do ambiente no entorno, com o intuito de devolver suas características, a estabilidade e o equilíbrio dos processos atuantes naquele espaço

A recuperação da área onde se localiza o aterro em valas, para ser realizada sua desativação, e do ambiente ao entorno têm o intuito de devolver as características, a estabilidade e o equilíbrio dos processos atuantes naquele espaço. Tal processo está previsto para 2018 e se dará através da preparação do solo e aquisição e plantio de mudas.

Os valores, data base 2014, seguem especificado abaixo:

Elaboração de projeto R\$ 60.000,00
Execução do projeto..... R\$ 300.000,00

Valor da ação em 2019 R\$ 457.713,70

A ação poderá ser executada pelo Setor de Meio Ambiente e Setor de Serviços e Obras Públicas.

5.4.12 Implantação de um sistema de compostagem de resíduos sólidos orgânicos

O projeto se resume na aquisição de uma área de aproximadamente 5.000,00 m² para pátio das leiras de resíduos sólidos para que o mesmo seja transformado em composto pelo sistema windrow.

O orçamento para implantação de um sistema de compostagem, data base 2014, é de aproximadamente R\$ 100.00,00.

Valor dos serviços para 2026 R\$ 177.950,57

A ação poderá ser executada pelo Setor de Meio Ambiente e Setor de Serviços e Obras Públicas.

5.4.13 Aquisição/instalação de portão e construção de guarita para controlar o acesso do caminhão coletor e munícipes no aterro municipal

Visa controlar o fluxo de entrada/saída no aterro municipal, garantindo o acesso somente de pessoas autorizadas, reduzindo o risco de destinação de inadequada dos resíduos, através da instalação de portão metálico e construção de guarita em alvenaria.

O valor desta ação, data base 2014, é de R\$ 10.000,00

Valor dos serviços para 2016 R\$ 11.008,21

A ação poderá ser executada pelo Setor de Serviços e Obras Públicas.

5.4.14 Fornecimento de alguns equipamentos de proteção individual como protetor solar, capa de chuva, uniformes e botinas para os funcionários da limpeza urbana

Esta ação não possui investimento, e deverá ser realizada a curto prazo, em 2016, visto que trata-se de equipamentos mínimos necessários para garantir o desenvolvimento adequado das atividades pelos responsáveis pela limpeza urbana.

A ação será executada pelo Setor de Limpeza e Serviços Urbanos.

5.4.15 Aquisição de um triturador para galhos e arbustos provenientes das podas das árvores do Município

Triturador de galhos, troncos e resíduos orgânicos, modelo TR500E, 15 CV, rotação de 3.500 RPM, produção de 4 a 5 m³/h, modelo de 2 funis de alimentação, sendo o superior para galhos (de até 3 cm) e resíduos em geral e o lateral para madeiras moles (de até 10 cm). Bica de saída que pode ser direcionada para carreta, cesto ou tambor. Equipado com 4 (quatro) rodas para facilitar o transporte. Acompanha um jogo de facas. Todas as peças recebem tratamento anticorrosivo e pintura a pó de poliéster polimerizado em estufa a 230°C, garantindo maior durabilidade e acabamento.

Preço, data base novembro/2014, do triturador de galhos e arbustos é de R\$ 11.068,00

Valor da aquisição em 2024 R\$ 17.891,71

A ação poderá ser executada pelo Setor de Meio Ambiente.

5.4.16 Instruir os funcionários da Farmácia São Bento para que solicitem junto a Vigilância Sanitária a coleta dos resíduos de serviço de saúde (RSS) a serem entregues na UBS III – Dr. José Rosseto; funcionários da Vigilância Sanitária para que utilizem equipamentos de proteção individual para a coleta dos resíduos nas farmácias e controle dos resíduos pela Agroveterinária Dudu

Para desenvolvimento desta ação não há necessidade de investimentos, devendo ser realizado no ano de 2016, através de reuniões entre as partes interessadas.

A ação poderá ser executada pelo Setor de Meio Ambiente e Vigilância Sanitária.

5.4.17 Divulgar junto a população e borracharia quanto ao local adequado no almoxarifado central para a armazenamento temporário dos pneus

Esta ação poderá ser realizada através de *spots* em rádio local; folders; palestras informativas em escolas; comunicados em jornais; carros de som.

O valor desta ação, data base 2014, é de R\$ 7.000,00.

Valor da ação em 2016 R\$ 7.705,74

A ação poderá ser executada pelo Setor de Meio Ambiente e Setor de Serviços e Obras Públicas.

5.4.18 Manter a pá carregadeira no aterro em valas, pelo tempo mínimo necessário após o descarregamento dos resíduos coletados, efetuando assim a sua compactação

Esta ação não possui investimento, e deverá ser realizada no decorrer do plano, visto que trata-se de equipamentos já disponível pela prefeitura visando atender as necessidades operacionais no aterro.

5.4.19 Instruir os catadores autônomos para que utilizem equipamentos de proteção individual como: botinas, luvas, protetor solar, capa de chuva, chapéu

Esta ação não possui investimento, e deverá ser realizada a curto prazo, em 2016, visto que trata-se de equipamentos mínimos necessários para garantir o desenvolvimento adequado das atividades.

A ação será executada pelo Setor de Meio Ambiente.

5.4.20 Instruir os munícipes de Bento de Abreu que solicitem ao setor responsável a autorização para a poda de arvores, assim como os recolhimentos destes após a realização da atividade

Esta atividade será realizada através da educação ambiental por meio de spots em rádio e folders.

O valor desta ação, data base 2014, é de R\$ 10.000,00.

Valor da ação em 2016 R\$ 11.008,21

A ação será executada pelo Setor de Meio Ambiente.

5.4.21 Instruir a população para que solicitem ao departamento responsável a coleta de animais mortos para destinação adequada

Esta atividade será realizada através da educação ambiental por meio de spots em rádio e folders.

O valor desta ação, data base 2014, é de R\$ 5.000,00.

Valor da ação em 2016 R\$ 5.504,10

A ação será executada pelo Setor de Meio Ambiente.

5.4.22 Implementar ecoponto para armazenamento de pilhas e lâmpadas fluorescentes assim como contratação de empresa para transporte e destinação adequada

Em função da falta de informações, estima-se que um município do porte de Bento de Abreu gere aproximadamente 100 lâmpadas e 50 Kg de pilhas por mês. Com isso, o montante

necessário para arcar com estas despesas através de parcerias com empresas especializada é de R\$ 150,00/mês, o que contabiliza R\$ 1.800,00/ano.

O valor praticado acima é referente ao ano de 2015. Destarte:

Custo total no ano de 2016	R\$ 1.888,56
Custo total no ano de 2017	R\$ 1.981,48
Custo total no ano de 2018	R\$ 2.078,97
Custo total no ano de 2019	R\$ 2.181,25
Custo total no ano de 2020	R\$ 2.288,57
Custo total no ano de 2021	R\$ 2.401,17
Custo total no ano de 2022	R\$ 2.519,30
Custo total no ano de 2023	R\$ 2.643,25
Custo total no ano de 2024	R\$ 2.773,30
Custo total no ano de 2025	R\$ 2.909,75
Custo total no ano de 2026	R\$ 3.052,91
Custo total no ano de 2027	R\$ 3.203,11
Custo total no ano de 2028	R\$ 3.360,70
Custo total no ano de 2029	R\$ 3.526,05
Custo total no ano de 2030	R\$ 3.699,53
Custo total no ano de 2031	R\$ 3.881,55
Custo total no ano de 2032	R\$ 4.072,52
Custo total no ano de 2033	R\$ 4.272,89
Custo total no ano de 2034	R\$ 4.483,11
Custo total no ano de 2035	R\$ 4.703,68
Custo total no ano de 2036	R\$ 4.935,11
Custo total no ano de 2037	R\$ 5.177,91
Custo total no ano de 2038	R\$ 5.432,67
Custo total no ano de 2039	R\$ 5.699,95
Custo total no ano de 2040	R\$ 5.980,39

A ação será executada pelo Setor de Meio Ambiente.

5.4.23 Aquisição de área para o armazenamento dos resíduos de construção civil (RCC)

A implantação será em curto prazo, estando prevista para ser realizada em 2016.

Aquisição de terreno, cercamento em arame farpado com mourões de eucalipto, construção de guarita, instalação de portão metálico, licenciamento ambiental..... R\$ 60.000,00 (data base dezembro/2014)

Valor da ação em 2016 R\$ 66.049,24

Sintetizando as intervenções no sistema de limpeza urbana de Bento de Abreu, os valores necessários para sua realização, a curto, médio e longo prazo, podem ser observados no **Quadro 24**.

Quadro 24. Objetivos de curto, médio e longo prazo do sistema de limpeza urbana de Bento de Abreu

continua

LIMPEZA URBANA		
Objetivos de Curto Prazo	Objetivos de Médio Prazo	Objetivos de Longo Prazo
5.4.1 Delimitação/identificação de áreas no aterro em valas em operação, apropriada para deposição dos resíduos de podas e galhadas, restos de animais e resíduos volumosos		
5.4.2 Implantação do serviço de coleta de resíduos domiciliares orgânicos na zona rural, visando o atendimento de 100% dos munícipes desta área, através de roteiros de coleta na área norte e sul distantes até 3 km da malha urbana e instalação de quatro unidades de caçambas coletivas		

continua

LIMPEZA URBANA		
Objetivos de Curto Prazo	Objetivos de Curto Prazo	Objetivos de Curto Prazo
5.4.3 Desenvolvimento de ação destinada a orientar os munícipes na disposição adequada em lixeiras suspensas dos resíduos domiciliares em frente suas residências, separando-se em sacolas para orgânicos e recicláveis, assim como a disposição correta das podas de arvores em tambores		
5.4.4 Continuidade do programa de educação ambiental no tocante a divulgação do sistema de coleta de resíduos eletrônicos; óleo de cozinha; resíduos da construção civil (RCC); resíduos de podas e galhos; volumosos e resíduos pneumáticos		
5.4.5 Implementação de sistema de gestão quantitativa dos resíduos de construção civil (RCC); pneumáticos; volumosos e resíduos do dia D		
5.4.6 Implementação do sistema de coleta de resíduos recicláveis na área urbana e rural do município e instalação de central de triagem/reciclagem com compra de equipamentos		
5.4.7 Solicitar o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos Industriais (PGRSI) de todas as indústrias/usinas instaladas no município de Bento de Abreu		
5.4.8 Instruir a empresa Bento de Abreu Auto Posto Ltda. para que realize a gestão do volume de óleo queimado a ser reprocessado, assim como controle do registro de coleta emitido pela empresa coletora		
5.4.9 Aquisição de um novo caminhão coletor compactador		

continua

LIMPEZA URBANA		
Objetivos de Curto Prazo	Objetivos de Curto Prazo	Objetivos de Curto Prazo
5.4.10 Orientação aos coletores de lixo domiciliar comum para que não colem as sacolas de resíduos recicláveis		
5.4.11 Recuperação da área do aterro desativado. Também se faz necessária a melhoria do ambiente no entorno, com o intuito de devolver suas características, a estabilidade e o equilíbrio dos processos atuantes naquele espaço		
	5.4.12 Implantação de um sistema de compostagem de resíduos sólidos orgânicos	
5.4.13 Aquisição/instalação de portão e construção de guarita para controlar o acesso do caminhão coletor e munícipes no aterro municipal		
5.4.14 Fornecimento de alguns equipamentos de proteção individual como protetor solar, capa de chuva, uniformes e botinas para os funcionários da limpeza urbana		
	5.4.15 Aquisição de um triturador para galhos e arbustos provenientes das podas das árvores do Município	
5.4.16 Instruir os funcionários da Farmácia São Bento para que solicitem junto a Vigilância Sanitária a coleta dos resíduos de serviço de saúde (RSS) a serem entregues na UBS III – Dr. José Rosseto; funcionários da Vigilância Sanitária para que utilizem equipamentos de proteção individual para a coleta dos resíduos nas farmácias e controle dos resíduos pela Agroveterinária Dudu		

conclusão

LIMPEZA URBANA		
Objetivos de Curto Prazo	Objetivos de Curto Prazo	Objetivos de Curto Prazo
5.4.17 Divulgar junto a população e borracharia quanto ao local adequado no almoxarifado central para a armazenamento temporário dos pneus		
5.4.18 Manter a pá carregadeira no aterro em valas, pelo tempo mínimo necessário após o descarregamento dos resíduos coletados, efetuando assim a sua compactação	5.4.18 Manter a pá carregadeira no aterro em valas, pelo tempo mínimo necessário após o descarregamento dos resíduos coletados, efetuando assim a sua compactação	5.4.18 Manter a pá carregadeira no aterro em valas, pelo tempo mínimo necessário após o descarregamento dos resíduos coletados, efetuando assim a sua compactação
5.4.19 Instruir os catadores autônomos para que utilizem equipamentos de proteção individual como: botinas, luvas, protetor solar, capa de chuva, chapéu.		
5.4.20 Instruir os munícipes de Bento de Abreu que solicitem ao setor responsável a autorização para a poda de árvores, assim como os recolhimentos destes após a realização da atividade		
5.4.21 Instruir a população para que solicitem ao departamento responsável a coleta de animais mortos para destinação adequada		
5.4.22 Implementar ecoponto para armazenamento de pilhas e lâmpadas fluorescentes assim como contratação de empresa para transporte e destinação adequada	5.4.22 Implementar ecoponto para armazenamento de pilhas e lâmpadas fluorescentes assim como contratação de empresa para transporte e destinação adequada	5.4.22 Implementar ecoponto para armazenamento de pilhas e lâmpadas fluorescentes assim como contratação de empresa para transporte e destinação adequada
5.4.23 Aquisição de área para o armazenamento dos resíduos de construção civil (RCC)		
R\$ 1.941.408,92	R\$ 225.891,35	R\$ 48.640,08

Fonte: CETEC/PROTEC (2014)

5.5 Análise de diferentes cenários alternativos

5.5.1 Cenário mais provável

A economia brasileira estará estagnada ou em recessão em 2015. Em 2014 e 2015 a inflação e o combate a ela inibirão o crescimento, que deverá acelerar moderadamente a partir de 2016. Os ajustes fiscais esperados para 2015 deverão contribuir para uma desaceleração adicional, mas a partir de 2016 a redução da incerteza deverá permitir uma reaceleração.

Segundo os analistas da Agência Reuters (2014), ao contrário, a visão majoritária agora é de que a elevação nos preços não vai ceder até o fim de 2015. Esse cenário mais frágil vai tornar a vida do próximo governo ainda mais dura, obrigando-o a adotar medidas dolorosas.

As expectativas para os próximos anos relacionam:

- Crescimento mais modesto da renda e do endividamento das famílias - menor espaço para alavancar o consumo;
- Exportações e Importações - devem passar a contribuir (um pouco) para o crescimento do PIB, refletindo expansão mais forte do comércio global e câmbio mais depreciado.
- Investimento - concessões federais + Programas de desenvolvimento da aviação regionais (PPPs) deverão dar sustentação;
- O ajuste fiscal que já começou em 2014, trará em 2015 realinhamento dos preços (combustíveis, energia elétrica e transportes);
- Inflação - caminhando para a meta no longo prazo (câmbio menos volátil e devolução das pressões de alimentos);
- Juros - convergência da inflação para a meta no longo prazo deverá abrir espaço para juros mais baixos.
- O crescimento só virá em 2016.

Com base nas tendências e expectativas para os próximos anos, estima-se o crescimento da população de Bento de Abreu a razão de 1,03 % ao ano. Diante do cenário acima exposto, as intervenções relacionadas, valorizadas e hierarquizadas nesse capítulo, distribuídos nos 25 anos de horizonte do Plano em tela apresentam um valor de investimento na ordem de **R\$ 16.631.106,97**.

5.5.2 Cenário otimista

A cidade de Bento de Abreu alicerça sua economia de forma equilibrada entre os setores do comércio e serviços (39,52% do PIB), agropecuária (37,76%) e indústria (22,72%), apesar disso, entre 2008 e 2011 a riqueza gerada pela agropecuária cresceu 13,37% (**Tabela 4**), o que traduz um cenário otimista para o crescimento da população, principalmente pelo investimento na pecuária que se destaca para o rebanho bovino (14.523 cabeças) e galinhas, galos, frangas, frangos e pintos (10.177), conforme destacam as Tabela 6 e 7 deste Relatório.

Em relação à pecuária, importante commodity gerador de rendimentos da economia de Bento de Abreu, a projeção divulgada pelo DCI e redigida por Figueiredo (2014), relata que mesmo com expectativa de baixa para os preços das commodities agrícolas, a cadeia de carnes tem perspectiva de crescimento principalmente no mercado externo, ao lado da alta na cafeicultura. Portanto, a pecuária deve garantir resultado positivo para o agronegócio em 2015.

As exportações brasileiras de proteína animal devem voltar a bater recordes neste ano. Em 2014, as vendas externas de carne bovina, suína e de frango já alcançaram níveis históricos, com crescimento em volume ou receita, resultado da demanda aquecida (VIEIRA, 2015).

Para este ano a perspectiva de abertura de novos mercados em meio a um cenário de redução da oferta de animais em países concorrentes favorece o escoamento da produção do País (VIEIRA, 2015).

A projeção de um real mais desvalorizado frente ao dólar também reforça a expectativa positiva de associações e empresas do setor em relação ao desempenho do mercado internacional. A tendência é de que as exportações aquecidas compensem uma possível desaceleração do consumo doméstico, mantendo os preços em patamares elevados.

Com a diminuição do rebanho dos Estados Unidos e da Austrália e a crescente demanda dos países emergentes, o segmento de bovinos deverá apresentar o melhor desempenho entre as carnes. "A oferta de bois no mundo está restrita, mas o Brasil não está sofrendo com isso. Por outro lado, a demanda internacional vem crescendo, o que puxa os preços

internacionais do gado", explicou Leonardo Alves, analista da Votorantim Corretora (VIEIRA, 2015).

A estimativa da Associação Brasileira da Indústria Exportadora de Carne (Abiec) é de que a receita com as exportações da proteína bovina alcance US\$ 8 bilhões ao final deste ano, valor que representa um aumento de 9,8% em relação à receita de US\$ 7,2 bilhões estimada pela entidade para 2014 (VIEIRA, 2015).

Em volume, a projeção também é de obter novo recorde. De acordo com a Abiec, os embarques ao longo de 2015 podem totalizar 1,7 milhão de toneladas, volume 7,6% superior ao esperado no ano passado. Os dados da associação levam em conta as exportações de carne in natura, miúdos e processados (VIEIRA, 2015).

Considerados apenas os números referentes à carne in natura, os dados informados pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC) mostraram que a receita em 2014 atingiu o maior nível já registrado ao somar US\$ 5,736 bilhões. O volume da proteína in natura embarcado no ano passado totalizou 1,227 milhão de toneladas, ficando muito próximo do recorde de 1,286 milhão registrado em 2007 (VIEIRA, 2015).

Além da China, que oficializou a reabertura de seu mercado à carne bovina in natura brasileira em novembro passado, o setor espera que em 2015 Japão e Estados Unidos também retirem seus embargos ao produto.

Além da pecuária, a soja, outra cultura importante para o agronegócio de Bento de Abreu prevê produção recorde nacional e internacional na temporada de 2014/2015, segundo o Cepea (2015). Pesquisadores do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea), da Esalq/USP, explicam que, além do aumento da área, estimativas sinalizam, pelo menos por enquanto, que o Brasil pode ter a segunda maior produtividade da sua história. Como a Argentina também pode ter safra recorde em 2015 e os Estados Unidos tiveram, em 2014, a maior colheita da sua história, os estoques mundiais de soja devem crescer, mesmo com o consumo também avançando.

Com isso, os preços em 2015, pelo menos em dólares, devem operar bem abaixo dos registrados em 2014. Segundo pesquisadores do Cepea, aos vendedores brasileiros, um lenitivo vem do câmbio, já que são fortes as sinalizações de desvalorização do Real em

relação ao dólar. “O efeito do câmbio na contabilidade do produtor deve ser potencializado pelos fatos de que as vendas antecipadas estão menores que no mesmo período da safra passada e os custos já foram quase que totalmente travados”, detalha o professor da Esalq/USP Lucilio Alves, responsável pelas pesquisas sobre o mercado de grãos do Cepea (2015).

Levantamentos do Cepea (2015) apontam negócios para exportação entre US\$ 23,60 e US\$ 24,80/sc 60 kg, FOB Porto de Paranaguá, para o primeiro semestre de 2015, um dos menores níveis desde 2010.

Em 2014, segundo a Conab, a soja ocupa 31,7 milhões de hectares, 4,9% a mais que na temporada passada, um recorde. Deste total, 27,6 milhões de hectares (+4,5%) estão no Centro-Sul e 4,1 milhões de hectares (+7,7%), no Norte/Nordeste. Ainda segundo dados da Conab divulgados em 10 de dezembro, devem ser colhidos em média 50,4 sacas de 60 kg por hectare, produtividade inferior apenas à da temporada 2010/11. Com isso, a produção aumentaria 11,2%, chegando a 95,8 milhões de toneladas em 2014/15. Destes, 84,1 milhões de toneladas (+10,5%) devem ser colhidas no Centro-Sul e 11,7 milhões de toneladas (+17%), no Norte/Nordeste (CEPEA, 2015).

Pesquisadores do Cepea (2015) explicam que, somando-se a produção, o estoque inicial e o pouco que é importado, o Brasil terá disponibilidade de 98,2 milhões de toneladas. Destes, 44,2 milhões de toneladas devem ser processadas internamente, 49,6 milhões exportadas ainda em grão e 4,3 milhões de toneladas ficariam para o estoque final. O processamento interno e as exportações de soja em grão também devem ser históricos, assim como a produção e o consumo interno de farelo e de óleo de soja. No caso da exportação, adicionando-se o farelo e o óleo exportados, cerca de 2/3 da produção brasileira de soja deve ser enviada ao mercado externo.

Em relação a indústria empresários apontaram melhor desempenho da produção industrial das pequenas empresas no primeiro trimestre de 2014 em relação ao mesmo período do ano anterior. Contudo, a elevação dos estoques no primeiro trimestre é sinal de alerta para os industriais (SEBRAE/LCA CONSULTORES, 2014).

Outros indicadores preveem um cenário otimista para Bento de Abreu, tais como: baixa taxa de mortalidade infantil, alta taxa de natalidade (17,23 por mil habitantes) maior que do

Estado de São Paulo (14,71 por mil habitantes) e Região de Governo de Araçatuba (12,74 por mil habitantes) como se observa nas **Figuras 15 e 16**.

Como resultado destes índices a taxa geométrica de crescimento anual da população foi de 1,05 pontos percentuais entre 2010/2013 (**Tabela 2**), maior que do Estado de São Paulo e Região de Governo de Araçatuba, embora esta taxa tenha caído 0,5 comparando-se o período de 2000/2010 a 2010/2013. Vale destacar também os índices de IPRS (2010) de Bento de Abreu que, como se observa na **Tabela 10**, nas dimensões longevidade e escolaridade apresentam índice 9 e 1 maiores que a do Estado de São Paulo.

Outro fator preponderante para a qualidade de vida e crescimento da população refere-se ao saneamento básico. No caso de Bento de Abreu 100% de esgoto e água são tratados.

Além disso, sob uma perspectiva otimista para o crescimento da cidade de Bento de Abreu encontram-se os projetos e índices voltados à cultura, esporte, educação e meio ambiente relatados nos itens 2.3.9, 2.5 e 2.6 deste Relatório.

Destaca-se também, neste cenário, o Índice de Responsabilidade Social do Município que passou do Grupo 4 (municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e nível intermediário de longevidade e/ou escolaridade) para o Grupo 2 (municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais) entre 2008 – 2010.

Dentro desse cenário otimista, um aumento da taxa de crescimento populacional de 0,08% ao ano, levando o incremento populacional para patamares de 1,11% ao ano, deverá refletir na quase totalidade das intervenções relacionadas, valorizadas e hierarquizadas nesse capítulo, distribuídos nos 25 anos de horizonte do plano.

O incremento de 7,8 % nos valores das intervenções constantes do cenário mais provável implica nos seguintes acréscimos:

- Acréscimo no sistema de abastecimento de água R\$ 259.499,90
- Acréscimo no sistema de tratamento de esgoto..... R\$ 156.519,52
- Acréscimo no sistema de drenagem urbana R\$ 708.363,58
- Acréscimo no sistema de limpeza urbana R\$ 172.843,35
- **Total** **R\$ 1.297.226,34**

Desta forma, o valor final de investimentos para o cenário otimista é de **R\$ 17.928.333,31**

5.5.3 Cenário pessimista

Diante das externalidades negativas provisionadas no cenário pessimista de Bento de Abreu estão as estatísticas referentes ao setor de serviços, indústria e agropecuária que alicerçam a economia do Município, principalmente os setores de serviços e agricultura, descrita nas **Figuras 11 e 12 e Tabelas 5, 7 e 8.**

Em uma economia aberta ao qual existe uma gama de relações entre fatores que fazem parte de um sistema econômico. A economia regional tende a acompanhar o desempenho da economia do restante do país, ou a ter comportamento diverso daquele. Exigindo, portanto o conhecimento de algumas variáveis tanto regionais quanto nacionais, como, políticas econômicas e nível da atividade econômica que parecem apresentar relações bastante obvias para exigir maiores estudos. Sabe-se que o crescimento econômico não é unânime para todas as regiões, existem polos de crescimento, que irão se expandir por diferentes canais e com efeitos finais variáveis. Portanto, identificar fatores que impulsionam ou estancam o crescimento regional é questão igualmente complicada (SILVA; PINTO, 2013).

Em relação ao setor de serviços, as projeções econômicas brasileiras evidenciam um crescimento limitado do setor de serviços em 2014 e 2015, segundo o Sebrae/LCA Consultores (2014), pelo aumento mais fraco da renda das famílias e pela confiança do consumidor em baixa devido a moderação do ritmo de expansão das vendas do varejo resultado do aumento pequeno da renda das famílias, famílias endividadas, condições de crédito menos favoráveis, fim de incentivos do governo (por exemplo, IPI), e uma contribuição positiva vinda do preço dos alimentos que atrapalharão menos as vendas de hipermercados.

Em relação a agropecuária de Bento de Abreu que relaciona como principais culturas cana-de-açúcar, milho, feijão e soja (**Tabela 5**) pode-se dizer que com a pior estiagem já enfrentada nos últimos anos, São Paulo, principal produtor da cultura com 51,5% da participação nacional, informou que o rendimento da cana-de-açúcar caiu 11,5%, de 80.200 kg/ha para 71.000 kg/ha. Consequentemente, a produção do Estado foi reavaliada para

358,3 milhões de toneladas. Em âmbito nacional, o impacto desta estiagem foi ressentido no rendimento médio, 6,5% menor quando comparado com o mês anterior, trazendo o valor para 70.157 kg/ha. Em números absolutos, a produção decaiu 53,1 milhões de toneladas este mês em relação ao anterior, tendo sido apurado, de forma mais definitiva, os efeitos da seca nas áreas produtoras, sendo a atual produção de 695.944.271 toneladas (IBGE, 2014).

Na Região Sudeste e no Estado do Paraná, responsável por 9% da produção da Região Sul, as adversidades climáticas ocorridas nas lavouras de cana-de-açúcar durante o período de desenvolvimento, impactou diretamente as produtividades esperadas, que ficaram aquém das obtidas na safra passada. O decréscimo se concentrou com maior intensidade na Região Sudeste, onde as precipitações pluviométricas ficaram abaixo do normal desde o final do ano passado e refletiu no desenvolvimento da cultura, tanto na fase de rebrota, quanto no crescimento, prejudicando o perfilhamento da cultura e o desenvolvimento dos colmos, o que reflete diretamente no rendimento de cana-de-açúcar por hectare. A queda no rendimento agrícola foi de 9,6%, chegando a atingir 10,5% em São Paulo (CONAB, 2014).

A produção total de cana-de-açúcar moída na safra 2014/15 é estimada em 642,1 milhões de toneladas, queda de 2,5% em relação ao volume colhido na safra passada que foi de 658,8 milhões de toneladas. No Centro-Sul a produção estimada é 3,2% inferior à produção da safra anterior, avaliada em 602,1 milhões de toneladas (CONAB, 2014).

Em relação ao milho as perspectivas também não são nada animadoras e revelam, com base na relação receita/custos, segundo dados iniciais do Cepea (2015) para uma menor área cultivada e também para menor uso de tecnologias, comparativamente a 2013/14. Paralelamente, o fator clima também pode pesar sobre as estimativas. Os riscos, portanto, se sobressaem, especialmente quando se consideram os diferenciais de base entre os portos e a região de Campinas, referência para o contrato futuro na BM&FBovespa.

Numa simulação que considere a mesma área cultivada na segunda safra de 2013/14 (estimada pela Conab), mas com produtividade média nacional 2,4% maior, a oferta da 2ª safra poderia chegar a 49,4 milhões de toneladas. Somados estoques iniciais, oferta da 1ª safra e um pouco de importação, a disponibilidade anual de milho chegaria a 94,45 milhões de toneladas. Ao se descontar o consumo interno, o excedente chegaria ao recorde de 39,45 milhões de toneladas.

Segundo a equipe Cepea (2015), mesmo que se subtraíam exportações de cerca de 20 milhões de toneladas, no final de janeiro de 2016, haveria ainda estoques na casa de 20 milhões de toneladas. Reservas nestes níveis não permitiriam recuperações expressivas de preços em 2015. Somente algum fator que colabore para exportação muito acima de 20 milhões de toneladas por ano-safra pode mudar o cenário de preços. Porém, agentes não esperam que isso aconteça no curto prazo.

No mercado internacional, a concorrência por compradores (importadores) estará acirrada, observa o pesquisador Lucilio Alves (CEPEA, 2015). Os estoques mundiais também estão crescentes, tanto nos principais países exportadores como nos maiores consumidores, fazendo com que a relação estoque final/consumo volte aos maiores níveis desde a safra 2002/03 – o maior em 12 anos. Com isso, as transações mundiais devem cair, reduzindo as oportunidades de vendas.

No caso do feijão, segundo análise do CNA (2015), terá momentos distintos no próximo ano. Na primeira safra, haverá aumento de área plantada e produção, em razão de fatores como o reajuste do preço mínimo. Na segunda safra, a oferta do grão deve diminuir em regiões tradicionais, mas deve se recuperar no nordeste, onde a seca afetou a região. A terceira safra deve sentir os reflexos do vazio sanitário dos principais estados produtores, por conta da incidência da mosca branca, o que pode provocar uma reação dos preços.

O ponto de partida para a conjuntura do mercado de feijão na safra 2014/2015 tem como base a área estimada para o plantio da 1ª safra, que deve totalizar 1,17 milhão de hectares, incremento de 3,6% em relação à safra anterior, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) relatada pelo CNA (2015).

O fato se deve principalmente aos valores praticados no mercado e ao incentivo do governo federal, que reajustou os preços mínimos, tanto do feijão comum cores, quanto do feijão preto, que passaram a valer R\$ 95,00/saca e R\$ 105,00/saca, respectivamente. A área plantada com feijão de 1ª safra concentra-se nas regiões Sul e Sudeste, Goiás, Bahia e Piauí. A produção deverá apresentar acréscimo de 291,2 mil toneladas em relação à safra anterior, que foi de 1.25 milhão de toneladas, com destaque para o cultivar preto. Em relação à 2ª safra, estima-se a recuperação da área cultivada no nordeste brasileiro, pois a seca ocorrida em 2013 dificultou o plantio e o replantio. Nos estados de Goiás, Minas Gerais

e São Paulo, deve haver redução de área em função da incidência da mosca branca (CNA, 2015).

Apesar da difícil previsibilidade em relação ao mercado do feijão para os preços, as cotações dificilmente terão alterações significativas, uma vez que os valores pagos ao produtor já se apresentam bastante deprimidos, pelo menos na 1ª safra. Um fato relevante é a difícil estocagem deste produto, fator que contribui para a volatilidade de preços (CNA, 2015).

Vale ressaltar também que diante da conjuntura econômica atual do País e das perspectivas de crescimento, todos os setores da economia deverão sofrer desaceleração e estagnação, em alguns casos, dentre eles o comércio e o de serviços, fontes de renda e emprego do Município de Bento de Abreu.

Dentro deste cenário pessimista, o decréscimo da taxa de crescimento populacional estimada em 0,15% ao ano, projetando uma taxa de incremento populacional para 0,88% ao ano, deverá refletir na quase totalidade das intervenções relacionadas, valorizadas e hierarquizadas nesse capítulo, distribuídos nos 25 anos de horizonte do plano.

A redução de 15,00% nos valores das intervenções constantes do cenário mais provável implica no decréscimo dos índices.

- Decréscimo no sistema de abastecimento de água R\$ 499.038,26
- Decréscimo no sistema de tratamento de esgoto..... R\$ 300.999,08
- Decréscimo no sistema de drenagem urbana R\$ 1.362.237,65
- Decréscimo no sistema de limpeza urbana..... R\$ 332.391,05
- **Total** **R\$ 2.494.666,05**

Desta forma, o valor final de investimentos para o cenário pessimista é de **R\$ 14.136.440,92**

6 PROGRAMAÇÃO FÍSICA, FINANCEIRA E INSTITUCIONAL DA IMPLANTAÇÃO DAS INTERVENÇÕES DEFINIDAS

6.1 Programação física, financeira e institucional

6.1.1 Programação físico-financeira

Para melhor atendimento à realização das intervenções planejadas e hierarquizadas para o horizonte adotado no Plano de Saneamento Municipal de Bento de Abreu, foi elaborado um Cronograma Físico-Financeiro em que as intervenções estão valorizadas e distribuídas ao longo dos anos de vigência do Plano.

Os valores iniciais sofreram reajustes da ordem de 4,92 % ao ano, durante os 25 anos de vigência, sendo que na revisão quadrianual esse percentual deve ser analisado e, se for o caso, revisto e reaplicado aos anos subsequentes.

6.1.2 Programação institucional

O principal desafio a ser enfrentado pela Prefeitura do Município de Bento de Abreu é a escolha de uma alternativa institucional que maximize os resultados de seus esforços e assegure o cumprimento dos objetivos pretendidos de política pública, qual seja, o acesso da população aos serviços.

Desta forma, importante se torna analisar as vantagens e desvantagens associadas a cada uma das alternativas institucionais disponíveis para o Município.

Para maior clareza e efetivação dessa análise, devemos realizá-la para cada um dos quatro tipos de serviço: água para abastecimento público; coleta, afastamento e tratamento de esgoto; sistema de drenagem urbana e coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos.

6.1.2.1 Água para abastecimento público

6.1.2.1.1 Fornecimento e troca de hidrômetros e manutenção no Sistema de Abastecimento de Água

Os itens 1.1 e 1.5 da Planilha de intervenções, relativos ao fornecimento e troca de hidrômetros e manutenção do sistema de abastecimento e distribuição de água, respectivamente, devem ser realizados diretamente, pela Concessionária, buscando nos canais apropriados linhas de financiamento dos materiais necessários, com realização dos serviços utilizando mão de obra própria.

6.1.2.1.2 Reprogramação do horário de bombeamento do poço 1 e modernização das redes distribuidoras de água

Os itens 1.2 e 1.4 da Planilha de intervenções, mencionados acima, devem ser realizados, pela Concessionária, contando com o apoio da Secretaria de Obras quando necessário, buscando nos canais apropriados linhas de financiamento dos materiais necessários, com realização dos serviços utilizando mão de obra própria. Dentre as fontes de financiamento destaca-se a o BNDES e o Ministério das Cidades.

6.1.2.1.3 Construção de 2 reservatórios de concreto armado

A Funasa, por meio do Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp), financia a implantação, ampliação e/ou melhorias em Sistemas de Abastecimento de Água nos municípios com população de até 50.000 habitantes. Ademais, recursos podem ser obtidos junto a Fundação Banco do Brasil.

6.1.2.1.4 Manutenção e ampliação sistemática da rede de distribuição de água

A manutenção e ampliação sistemática da rede de distribuição de água para abastecimento ao longo de todo o horizonte do plano de saneamento podem ser realizadas com recursos

próprios, originados pelos superávits a ser obtido através do combate a perdas, bem como a utilização de uma política tarifária mais condizente com a realidade do sistema.

6.1.2.2 Coleta, afastamento e tratamento de esgoto

6.1.2.2.1 Limpeza e manutenção da Estação de Tratamento de Esgoto

Existem linhas de financiamento específicas para esse tipo de obra, estando entre a mais importante o Projeto Água Limpa, patrocinado pelas Secretarias do Estado da Saúde e Recursos Hídricos e Meio Ambiente.

6.1.2.2.2 Manutenção preventiva e corretiva das redes coletoras, emissários e da ETE

A manutenção do sistema de coleta, afastamento e tratamento de esgoto deve ser realizada diretamente, pela Concessionária, buscando nos canais apropriados linhas de financiamento dos materiais necessários, com realização dos serviços utilizando mão de obra do prestador do serviço.

6.1.2.2.3 Ampliação sistemática da rede de coleta e afastamento de esgoto

A ampliação sistemática da rede de coleta e afastamento de esgoto ao longo de todo o horizonte do plano de saneamento pode ser realizada com recursos próprios, originados pelos superávits a serem obtidos através da prática de uma política tarifária mais condizente com a realidade do sistema.

6.1.2.3 Sistema de drenagem urbana

6.1.2.3.1 Construção de galerias em vários logradouros públicos do Município

Os itens 1 a 6 são obras de galerias de águas pluviais, cujos projetos foram gerados na execução do Plano de Drenagem do Município e podem ser financiadas pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (Fehidro) ou através do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), gerenciado pelo Ministério do Planejamento que também financia obras de saneamento.

6.1.2.3.2 Ampliação sistemática dos sistemas de drenagem

A ampliação sistemática dos Sistemas de drenagem ao longo de todo o horizonte do plano de saneamento pode ser realizada com recursos próprios ou através de convênios assinados com o Departamento de Água e Energia (DAEE), que financia esse tipo de obra com verbas de seu próprio orçamento.

6.1.2.4 Coleta, transporte e destinação dos resíduos sólidos

6.1.2.4.1 Aquisição de caçambas metálicas coletivas para coleta de resíduos domiciliares orgânicos na zona rural

O Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP) repassa recursos na forma de equipamentos para controle sanitário. Outras fontes de financiamento são a Secretaria Estadual de Meio Ambiente (SMA), Banco do Brasil e o BNDES.

6.1.2.4.2 Instalação de central de triagem/reciclagem com compra de equipamentos

O Governo Federal criou um programa de financiamento, com o objetivo de apoiar as iniciativas municipais neste sentido, como parte do Plano de Aceleração do Crescimento

(PAC) e de gestão pelo Ministério das Cidades. O Programa de Aceleração do Crescimento 2 tem R\$ 1,5 bilhão para apoiar iniciativas de destinação e disposição final de resíduos sólidos urbanos de maneira ambientalmente adequada. Ademais, existem outras fontes de apoio as estas ações, como o BNDES, o Banco do Brasil e a FUNASA.

6.1.2.4.3 Aquisição de um novo caminhão coletor compactador

O Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição (FECOP) repassa recursos na forma de equipamentos para controle e adequação de aterros sanitários, como caminhões compactadores. Outras fontes de financiamento são a Secretaria Municipal de Meio Ambiente (SMMA), Banco do Brasil e o BNDES.

6.1.2.4.4 Recuperação da área do aterro desativado e entorno

A ação deve ser realizada diretamente, pela Prefeitura Municipal, buscando nos canais apropriados linhas de financiamento dos materiais necessários, com realização dos serviços utilizando mão de obra da própria prefeitura.

Entretanto, caso a área a ser recuperada possa comprovadamente causar danos aos recursos hídricos esse objetivo poderá ser financiado pelo Fundo Estadual de Recursos Hídricos (FEHIDRO).

6.1.2.4.5 Implantação de um sistema de compostagem de resíduos sólidos orgânicos

O BNDES dispõe de linhas e programas de financiamento para toda a cadeia de resíduos, da coleta à destinação final. Entre os principais instrumentos disponíveis, estão a Linha de Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos. Para o setor público ou privado, destina-se a investimentos em infraestrutura para tratamento e/ou destinação ambientalmente adequada de resíduos. O Banco do Brasil também vem apoiando a reciclagem por meio de seus projetos de Desenvolvimento Regional Sustentável urbanos conduzidos por suas agências.

6.1.2.4.6 Aquisição de um triturador para galhos e arbustos

O Finame, linha de financiamento oferecida pelo BNDES, é uma das possibilidades para aquisição de um triturador de galhos. A Funasa e o Fecop (Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição) também propiciaram o aporte de recursos ao Município para financiamento do mesmo.

6.1.2.4.7 Delimitação/identificação de áreas no aterro em valas em operação, apropriada para disposição dos resíduos de podas e galhadas, restos de animais e resíduos volumosos; aquisição/instalação de portão e construção de guarita para controlar o acesso do caminhão coletor e munícipes no aterro municipal; aquisição de área para o armazenamento dos resíduos da construção civil (RCC); implementar ecoponto para armazenamento de pilhas e lâmpadas fluorescentes assim como contratação de empresa para transporte e destinação adequada e ações relacionadas a educação ambiental.

As ações deveram ser realizadas diretamente pela Prefeitura Municipal buscando nos canais apropriados linhas de financiamento dos materiais necessários, com realização dos serviços utilizando mão de obra da própria prefeitura.

6.1.3 Indicativo de fontes de financiamento

6.1.3.1 Água

Fundação Nacional de Saúde – FUNASA

<http://www.funasa.gov.br>

Gabinete do Presidente

SAUS - Quadra 04 - Bloco "N" - 5º andar, Ala Norte - Brasília/DF - CEP: 70070-040

Telefone: (61) 3314-6362 / 6466 - Fax: (61) 3314-6253

Diretoria Executiva (Direx)

5º andar, Ala Norte

Telefone: (61) 3314-6289 / 6546

Auditoria Interna (Audit)

3º andar, Ala Norte

Telefone: (61) 3314-6256 / 6601

Procuradoria Federal Especializada (PFE)

5º andar, Ala Sul

Telefone: (61) 3314-6324 / 6604 / 6502 / 6462 / 6491 - Fax: (61) 3314-6713

Departamento de Administração (Deadm)

4º andar, Ala Norte

Telefone: (61) 3314-6519 / 6640 - Fax: (61) 3314-6266

Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp)

6º andar, Ala Norte

Telefone: (61) 3314-6262 / 6267 / 6225 -Fax: (61)3314-6613

Departamento de Saúde Ambiental (Desam)

10º andar, Ala Sul

Telefone: (61) 3314-6356 / 6653 / 6442

Superintendência Estadual da Funasa em São Paulo (Suest - SP)

Rua Bento Freitas, nº 46 - Vila Buarque - São Paulo/SP - CEP: 01220-000

Telefone: (11) 3585-9700 / 9701 - Fax: (11) 3585-9703

Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE

<http://www.daee.sp.gov.br>

Rua Boa Vista, 170, Bloco 5 - São Paulo/SP - CEP: 01014-000

Telefone: (11)3293- 8200

Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê (CBH-BT)

E-mail: cbh-bt@uol.com.br

Rua Silveiras, 100 – Birigui/SP – CEP 16.200-021

Telefone: (18) 3642-3655

Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO

www.fehidro.sp.gov.br

E-mail: fehidro@recursoshidricos.sp.gov.br

Rua Bela Cintra, 847, Consolação - São Paulo/SP - CEP: 01415-903

Telefone: (11) 3218-5544

Ministério das Cidades

<http://www.cidades.gov.br>

Setor de Autarquias Sul, Quadra 01, Lote 01/06, Bloco "H", Ed. Telemundi II - Brasília/DF -

CEP: 70070-010

Telefone: (61) 2108-1000

6.1.3.2 Esgoto

Fundação Nacional de Saúde – FUNASA

<http://www.funasa.gov.br>

Gabinete do Presidente

SAUS - Quadra 04 - Bloco "N" - 5º andar, Ala Norte - Brasília/DF - CEP: 70070-040

Telefone: (61) 3314-6362 / 6466 - Fax: (61) 3314-6253

Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE

“Programa Água Limpa”

<http://www.dae.sp.gov.br>

Rua Boa Vista, 170, Bloco 05 - São Paulo/SP CEP: 01014-000

Telefone: (11) 3293- 8200

Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO

www.fehidro.sp.gov.br

E-mail: fehidro@recursoshidricos.sp.gov.br

Rua Bela Cintra, 847, Consolação - São Paulo/SP - CEP: 01415-903

Telefone: (11) 3218-5544

Ministério das Cidades

<http://www.cidades.gov.br>

Setor de Autarquias Sul, Quadra 01, Lote 01/06, Bloco "H", Ed. Telemundi II - Brasília/DF -

CEP: 70070-010

Telefone: (61) 2108-1000

Agência Nacional de Águas – ANA

<http://www2.ana.gov.br>

Setor Policial, área 5, Quadra 3, Blocos "B","L","M" e "T" – Brasília/DF CEP: 70610-200

Telefone: (61) 2109-5400 / (61) 2109-5252

6.1.3.3 Drenagem

Fundação Nacional de Saúde – FUNASA

<http://www.funasa.gov.br>

Gabinete do Presidente

SAUS - Quadra 04 - Bloco "N" - 5º andar, Ala Norte - Brasília/DF - CEP: 70070-040

Telefone: (61) 3314-6362 / 6466 - Fax: (61) 3314-6253

Departamento de Água e Energia Elétrica - DAEE

“Programa Piscinões”

<http://www.dae.sp.gov.br>

Rua Boa Vista, 170, Bloco 05 - São Paulo/SP CEP: 01014-000

Telefone: (11) 3293- 8200

Fundo Estadual de Recursos Hidricos - FEHIDRO

<http://www.fehidro.sp.gov.br>

E-mail: fehidro@recursoshidricos.sp.gov.br

Rua Bela Cintra, 847, Consolação - São Paulo/SP - CEP: 01415-903

Telefone: (11) 3218-5544

Ministério das Cidades

<http://www.cidades.gov.br>

Entrar em “Secretarias Nacionais” e acessar a “Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental”. Nos “Programas e Ações”, há um link para o programa “Saneamento para Todos”.

Setor de Autarquias Sul, Quadra 01, Lote 01/06, Bloco "H", Ed. Telemundi II - Brasília/DF - CEP: 70070-010

Telefone: (61) 2108-1000

6.1.3.4 Resíduos Sólidos

Fundação Nacional de Saúde – FUNASA

<http://www.funasa.gov.br>

Gabinete do Presidente

SAUS - Quadra 04 - Bloco "N" - 5º andar, Ala Norte - Brasília/DF - CEP: 70070-040

Telefone: (61) 3314-6362 / 6466 - Fax: (61) 3314-6253

Fundo Estadual de Prevenção e Controle da Poluição - FECOP

<http://www.ambiente.sp.gov.br/fontesdecooperacao/nacional/fecop>

Sra. Fatima Aparecida Carrara - fatimaac@CETESBnet.sp.gov.br

Avenida Professor Frederico Herman Junior, 345, Alto de Pinheiros

Prédio 01 – 9º andar – sala 908 - CEP: 05489-900 – São Paulo/SP

Telefone: (11) 3133 3607 - Fax: (11) 3133 3153

Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO

<http://www.fehidro.sp.gov.br>

E-mail: fehidro@recursoshidricos.sp.gov.br

Rua Bela Cintra, 847, Consolação - São Paulo/SP - CEP: 01415-903

Telefone: (11) 3218-5544

Ministério das Cidades

<http://www.cidades.gov.br>

Setor de Autarquias Sul, Quadra 01, Lote 01/06, Bloco "H", Ed. Telemundi II - Brasília/DF - CEP: 70070-010

Telefone: (61) 2108-1000

Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES

<http://www.bndes.gov.br>

Avenida República do Chile, 100 -Rio de Janeiro/RJ - CEP:20031-917

Telefone: (21) 2172-7447

6.1.3.5 Outras fontes

CAIXA ECONOMICA FEDERAL - CEF

<http://www.caixa.gov.br>

Entrar na área “Governos Municipais” e clicar em “Saneamento Ambiental”

BANCO MUNDIAL -BIRD

<http://www.bancomundial.org.br>

Entrar em “Projetos e Programas” e consultar a seção “Fazendo Negócios com o Banco Mundial”

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO - BID

<http://www.iadb.org>

Entrar no portal de “Projetos”

JAPAN BANK FOR INTERNACIONAL COOPERATION - JBIC

<http://www.jbic.org.br>

Clicar em “JBIC no Brasil” e entrar em “Projetos ODA”

7 PROGRAMAÇÃO DE REVISÃO E ATUALIZAÇÃO

Em consonância com a Lei 11.445 (BRASIL, 2007) em seu artigo 19º, § 4º, os planos de saneamento básico deverão ser revistos em períodos não superior a 4 anos. Essa revisão não deve ser encarada como mera obrigação legal, mas como uma oportunidade de afinar o planejamento, em face do tempo de execução já decorrido e de novas informações que se possa ter sobre as necessidades da população, surgimento de novas tecnologias ou de novas fontes de recursos para financiar os serviços.

A gestão do saneamento básico no contexto do desenvolvimento urbano envolve questões intersetoriais, políticas públicas, participação da sociedade entre outros fatores. Logo, a avaliação do desempenho do Plano Municipal de Saneamento também está relacionada às ações governamentais, compreendendo a implantação de programas, a execução de projetos e atividades, a administração de órgãos e entidades, tendo em foco alguns aspectos como:

- O cumprimento dos objetivos definidos no Plano Municipal de Saneamento

O Município deverá exercer um acompanhamento constante das atividades e ações previstas no cronograma físico, antecipando-se nas situações que se mostrarem impeditivas de suas realizações, de modo a diagnosticar, no momento da revisão, as correções de rumo necessárias e mais realistas para o próximo quadriênio.

- A obediência aos dispositivos legais aplicáveis à gestão do setor de saneamento

Observação constante, através dos indicadores específicos, do cumprimento dos dispositivos legais.

- Identificação dos pontos fortes e fracos do Plano elaborado e das oportunidades e entraves ao seu desenvolvimento

Formatação de relatórios de desempenho, de preferência com intervalos semestrais, identificando as dificuldades e sucessos obtidos nas diversas ações previstas no intervalo de revisão do plano (quatro anos).

- O uso adequado de recursos humanos, instalações e equipamentos voltados para produção e prestação de bens e serviços na qualidade e prazos requeridos

Acompanhamento das equipes que atuarão nos diversos setores do saneamento básico, principalmente nos temas abordados pelo Plano, promovendo ações de capacitação dos recursos humanos, com objetivo de dimensionar adequadamente as equipes para produção e qualidade dos serviços. Agindo, desta forma, criaremos parâmetros para definir o volume dos recursos humanos a ser utilizado no período seguinte da revisão do plano.

- A consistência entre as ações desenvolvidas e os objetivos estabelecidos

Deverão ser confrontados o efetivamente realizado com os objetivos previamente estabelecidos no Plano. Esse estudo será o instrumento a ser utilizado como parâmetro da capacidade de realização da Prefeitura, para o período seguinte da revisão.

- As causas de práticas antieconômicas e ineficientes

Trata-se de um exame detalhado do setor financeiro do plano, onde poderá ser identificada a oportunidade da prática de políticas tarifárias adequadas como forma de financiar os projetos previstos no Plano.

- Os fatores inibidores do desempenho do Plano Municipal de Saneamento

Um acompanhamento deverá ser realizado, diagnosticando os entraves que se apresentaram durante o período de aplicação do Plano, como forma de correção das ações e eventuais mudanças no cronograma na revisão do próximo período de vigência.

- A qualidade dos efeitos alcançados a partir da implantação do Plano

Trata-se da constatação entre os munícipes usuários dos serviços, do grau de satisfação com as realizações alcançadas na vigência do Plano, tanto no aspecto qualitativo como quantitativo.

7.1 Mecanismos de avaliação sistemática

Prevê-se a avaliação sistemática dos programas, projetos e ações propostos, consubstanciada na elaboração de relatórios periódicos que meçam a sua eficiência e eficácia ao longo do tempo, estruturando-se e implantando-se os seguintes indicadores:

- Frequência de análise da qualidade da água

O objetivo é atender aos padrões de potabilidade do Ministério da Saúde no aspecto de frequência das análises da água distribuída, em atendimento a Portaria MS nº 2914 (BRASIL, 2011).

- Qualidade físico-química da água distribuída

O objetivo é mostrar a qualidade físico-química da água distribuída ao usuário do sistema de abastecimento em cada ponto de coleta do Município, com avaliações periódicas por órgãos independentes das entidades operadoras, tudo de acordo com a Portaria MS nº 2914 (BRASIL, 2011).

- Qualidade microbiológica da água distribuída

O objetivo é mostrar a qualidade microbiológica da água distribuída ao usuário do sistema de abastecimento do Município, com avaliações periódicas por órgãos independentes das entidades operadoras, tudo de acordo com a Portaria MS nº 2914 (BRASIL, 2011).

- Índice de perda do sistema

O objetivo é mostrar o índice de perda do sistema de abastecimento de água do Município, como forma de avaliar tanto a macro medição como a micro medição. Também essa avaliação é importante do ponto de vista econômico, relatando possíveis perdas por faturamento no parque de hidrômetros, relatando aqueles casos de aparelhos com excesso de uso.

- Acompanhar a eficiência das lagoas de tratamento

O objetivo é realizar o acompanhamento da eficiência do tratamento realizando análises de amostras da entrada e saída do efluente de esgoto, DBO₅,20, conforme preconiza o Decreto nº 8468 (SÃO PAULO, 1976) e Resolução CONAMA nº 430 (BRASIL, 2011)

- Realizar pesquisa de ligações clandestinas de águas pluviais conectadas na rede de esgoto

O objetivo é realizar estudos, através de empresas especializadas, para detecção e verificar se houve correção da irregularidade em questão, que acaba por influenciar negativamente na eficiência do sistema de tratamento de esgoto.

- Manutenção sistemática da área do Sistema de Esgotamento Sanitário

O objetivo é verificar a execução da limpeza cotidiana do sistema de tratamento preliminar (grades de retenção e caixa de areia). Ademais, deverão ser realizadas manutenções no cercamento do sistema, bem como, a capina e roçagem da área do entorno.

- Monitoramento de eventuais áreas de inundação

O objetivo é verificar o monitoramento a ser realizado, pela defesa civil, nos dias de chuvas intensas, no sentido de detectar e monitorar pontos de alagamento no município.

- Manutenção sistemática das bocas de lobo

Estabelecer rotinas de limpeza das bocas de lobo com objetivo de garantir a livre influência das águas pluviais no sistema de drenagem.

- Atendimento a solicitação de serviços

O objetivo é mostrar o percentual de serviços de água e esgoto, bem como de coleta e destinação de resíduos sólidos atendidos fora de prazo previamente estabelecido. Esse parâmetro deverá orientar a melhoria da qualidade dos serviços nos períodos de vigência subsequentes do Plano de Saneamento de Bento de Abreu

- Manutenção sistemática da área do aterro em valas

O objetivo é verificar o cercamento do entorno do aterro, para impedir a entrada de pessoas e animais, e a realização da cobertura dos resíduos sempre que houver a deposição dos mesmos nas valas.

- Manutenção sistemática dos veículos e equipamentos

O bom funcionamento da frota e equipamentos garante a boa gestão do serviço de coleta e destinação dos resíduos sólidos.

- Comportamento da população perante as questões relacionadas à correta destinação dos resíduos

Avaliar a resposta dos munícipes às campanhas educativas direcionadas à orientá-los na disposição correta dos resíduos em frente suas residências, a não descartar RCC em pontos clandestinos e também os resíduos não pertencentes a construção civil nas caçambas e a realizar a correta separação dos resíduos orgânicos dos recicláveis.

8 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

8.1 Introdução

As ações de emergência e contingência são instrumentos de apoio às operações de proteção civil. O documento tem como objetivo identificar as principais fragilidades do território, bem como possíveis emergências que se podem traduzir num acidente grave ou catástrofe.

Para atender às várias situações de emergência, a definição de ações é que estabelece o modo de atuação dos organismos, agentes e estruturas que agem em situações de proteção civil, permitindo antecipar os cenários susceptíveis de desencadear acidentes no Município. Este instrumento deverá, portanto, trabalhar no âmbito da prevenção de riscos, da atenuação dos seus efeitos, do socorro e assistência às populações e da reabilitação da normalidade.

Ademais o mesmo está sujeito a revisão a cada quatro anos, ou sempre que necessário. Neste último caso é quando se identifica a existência de novos riscos e vulnerabilidades; novas formas de prevenção; existência de estudos que venham complementar as ações; alterações no quadro legislativo, entre outros.

Assim sendo, as ações de emergência e contingência tratam-se de um conjunto de medidas, normas, procedimentos e ações que visa evitar possíveis situações de acidentes ou mesmo amenizar as suas consequências.

Esta ferramenta busca identificar as estruturas disponíveis nos setores de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e resíduos sólidos e estabelecer as formas de atuação, de carácter preventivo e corretivo, elevando o grau de segurança e a continuidade operacional dos seus respectivos serviços. Sendo assim, na operação e manutenção dos serviços de saneamento deverão ser utilizados mecanismos que visem prevenir interrupções na prestação dos serviços.

A seguir são apresentadas algumas ações de emergência e contingência a serem adotadas para o serviço de saneamento básico do Município de Bento de Abreu.

8.2 Abastecimento público

- Ausência repentina de energia elétrica para acionamento das bombas submersas do poço profundo.

Solução. Disponibilização, por meio de aluguel, de um ou mais conjuntos de geradores compatíveis com a potência das bombas submersas como forma de garantia de rápido funcionamento das mesmas.

- Rompimento de redes e adutoras.

Solução. Deverá ser mantido um estoque de tubos compatível com as principais redes e adutoras do Município como forma de atendimento rápido na reposição do trecho lesionado.

8.3 Esgotamento Sanitário

- Ruptura do talude do aterro da lagoa de tratamento de esgoto.

Solução. O Município deverá manter próximo ao local da lagoa uma jazida de terra para reposição imediata do aterro rompido.

- Ruptura da rede de emissário de esgoto.

Solução. O Município deverá manter um estoque estratégico de tubulação de emissário compatível com os existentes para reposição em curto prazo.

8.4 Drenagem

- Rompimento da tubulação pluvial causada por erosão.

Solução. A Prefeitura deverá manter um estoque estratégico de tubos de concreto nos mais diversos diâmetros, compatíveis com os tubos das redes existentes.

- Áreas de risco de inundação

Solução. Criação, através da Defesa Civil do município, de um plano de remoção da população existente nas áreas de riscos de inundação com dispositivos de acomodações nos prédios disponíveis da municipalidade (ginásio de esportes, escolas, entre outros).

8.5 Resíduos sólidos

- Quebra de caminhão compactador

Solução. A Prefeitura Municipal deverá manter na reserva desse serviço um caminhão de carroceria para, em caráter excepcional, efetuar a coleta diária dos resíduos sólidos e encaminhá-los ao aterro controlado.

- Quebra da pá carregadeira do aterro

Solução. A Prefeitura Municipal deverá providenciar o imediato aluguel nas empresas especializadas de um equipamento semelhante para processar o esparrame e compactação, bem como, a cobertura para formação do casulo.

- Falência ou descumprimento de contrato por empresa de recolhimento de RSS

Solução. Contratação emergencial direta de uma empresa do ramo em pauta por um curto período (90 a 120 dias) com a devida justificativa e, concomitantemente, o início de um processo de concorrência pública para nova contratação.

9 DISPOSIÇÕES FINAIS

O objetivo principal de um Plano Municipal de Saneamento, é que se transforme em uma ferramenta efetiva nas mãos dos gestores municipais e não um plano formal, esquecido nas gavetas, apenas para atender uma exigência da lei federal.

O Plano deve orientar as ações dos titulares na implementação de uma política municipal de saneamento, possibilitando a ampliação progressiva do acesso de todos os cidadãos aos serviços básicos, integrada com as demais políticas municipais, garantindo o direito a cidades sustentáveis para as gerações presente e futura.

Diante deste fato, torna-se necessário realizar algumas ponderações sobre os pontos importantes ocorridos durante a concepção do Plano e que certamente facilitarão quando da revisão do mesmo:

- Os dados obtidos junto a Prefeitura do Município de Bento de Abreu referente aos serviços a serem abordados no Plano, deixaram algumas dúvidas, vez que, foram oferecidos sem que houvesse uma apropriação adequada dos mesmos ao longo do tempo, dependendo tão somente da memória de alguns funcionários ligados ao setor;
- A sobrecarga de tarefas aliada a escassez de tempo da equipe técnica da prefeitura, dificultam uma maior investigação dos problemas apresentados e retardam o desenvolvimento do Plano em pauta;
- Inexatidão das informações coletadas nos estabelecimentos, durante visita in loco, em virtude da ausência de um maior controle, por parte dos responsáveis, da quantidade de resíduos gerados. Ademais, ocorre grande variação na quantidade dos mesmos ao longo do ano.

10 CONCLUSÃO

A construção do Plano Municipal de Saneamento estabelece o processo de implementação das diretrizes nacionais para o saneamento básico, que se iniciou com a aprovação e sancionamento da Lei nº 11.445 (BRASIL, 2007) e respectiva regulamentação pelo Decreto nº 7.217 (BRASIL, 2010).

Sem dúvida, a realização desse Plano representa um avanço significativo na construção de instrumentos de gestão, contribuindo para que o Município desenvolva uma melhor gestão do saneamento básico ao longo do seu horizonte de planejamento.

Constatou-se o interesse dos envolvidos em colaborar e disponibilizar o máximo de informações possíveis, necessárias para a melhor caracterização do Município em questão.

Paralelamente, é de suma importância que nas futuras reavaliações do Plano que deverão acontecer de quatro em quatro anos representem efetivamente um avanço no conhecimento mais detalhado dos serviços de saneamento básico do Município, tendo esses dados consistência, a partir da realização de um acervo organizado dos mesmos.

Não obstante as dificuldades encontradas e acima relatadas, o Plano Municipal de Saneamento de Bento de Abreu representa um marco importante na gestão dos serviços de abastecimento público, coleta, afastamento e tratamento de esgoto, serviços de destinação dos resíduos sólidos e drenagem das águas superficiais, pois dá início a fase de ordenamento do gerenciamento desses serviços com parcimônia, dirimindo conflitos de interesse dentro do Município.

É necessário ressaltar que este não é um Plano de Governo Municipal, mas um compromisso da sociedade em termos de escolha de cenários futuros. Realizar o Plano Municipal de Saneamento na sua íntegra pressupõe uma tomada de consciência individual dos cidadãos sobre o papel ambiental, social, econômico e político que desempenham em sua comunidade.

Exige, portanto, a integração de toda sociedade na construção desse futuro que desejamos ver realizado. Uma nova parceria que induza a sociedade a compartilhar responsabilidades

e decisões juntos com o Governo Municipal permite uma maior sinergia em torno de um projeto de saneamento básico a longo prazo com um desenvolvimento sustentável.

11 REFERÊNCIAS

ABES. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Queima de lixo ainda é problema nas áreas rurais. Disponível em: <<http://www.abes-mg.org.br/visualizacao-de-clippings/pt-br/ler/2923/queima-de-lixo-ainda-e-problema-nas-areas-rurais>> Acesso em: 15 ago. 2014.

AGÊNCIA REUTERS. Atividade fraca no Brasil contamina expectativas para 2015, mas inflação não cede terça-feira. 16 set. 2014. 10h33 Disponível em: <<http://br.reuters.com/article/domesticNews/idBRKBN0HB1GR20140916>>. Acesso em 15 jan. 2015.

ALVES NETO, J. A. et al. Análise da renovabilidade dos recursos físicos da terra na região administrativa de Araçatuba. **Sinergia**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 55-63, jan./jun. 2008

BARROS, R. P.; HENRIQUES, R.; MENDONÇA, R. A estabilidade inaceitável: desigualdade e pobreza no Brasil. In: HENRIQUES, R. (org). **Desigualdade e pobreza no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA, 2000.

BENTO DE ABREU AUTO POSTO LTDA. Dados fornecidos pela empresa para elaboração do Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Bento de Abreu. Bento de Abreu, 2014.

BRASIL. Lei complementar 101 de 4 de maio de 2000. Estabelece normas de finanças públicas voltadas para a responsabilidade na gestão fiscal e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília (DF), de 5 mai. 2000

_____. Lei Federal nº 9.795 de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília (DF), de 28 abr. 1999.

_____. Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a

Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília (DF), de 8 jan. 2007.

_____. Lei nº 12.305 de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília (DF), 3. ago. 2010.

_____. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 358, de 29 de abril de 2005. Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília (DF), nº 084, de 4 maio 2005, p. 63-65.

_____. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução 430, de 13 de maio de 2011. Complementa e altera a Resolução nº 357/2005. Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. **Diário Oficial da União**. Brasília (DF), nº 92, em 16/5/2011, p. 89

_____. Resolução Recomendada nº 75, de 2 de julho de 2009, que estabelece orientações relativas à política de saneamento básico e ao conteúdo mínimo dos planos de saneamento básico. **Diário Oficial da União**. Brasília (DF), 2009.

_____. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 362, de 23 de junho de 2005. Revoga a Resolução nº 09, de 1993. Alterada pela Resolução nº 450, de 2012. Dispõe sobre o recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado. **Diário Oficial da União**. Brasília (DF), nº 121, de 27 de junho de 2005, seção 1, pp. 128-130.

_____. Constituição da República Federativa do Brasil, de 5 de outubro de 1988. **Diário Oficial da União**. Brasília (DF), 5 out. 1988

_____. Decreto nº 7.217 de 21 de junho de 2010. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília (DF), 22 jun. 2010.

_____. Portaria MS nº 2914 de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**. Brasília (DF), 14 dez. 2011.

CETEC/PROTEC. CENTRO TECNOLÓGICO DA FUNDAÇÃO PAULISTA DE TECNOLOGIA E EDUCAÇÃO/PROJETOS TÉCNICOS CUSTOMIZADOS. Grupo de Trabalho do setor de Meio Ambiente. Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico da Prefeitura de Bento de Abreu, Fundação Paulista de Tecnologia e Educação, 2014.

CBH-BT. COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA DO BAIXO TIETÊ. Projeto Agenda 21 do Baixo Tietê. Disponível em: <<http://www.agenda21baixotiete.com.br/bento-de-abreu.html>>. Acesso em 15 jan. 2015.

CEPEA. CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA - ESALQ/USP. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/imprensa/>>. Acesso em 15 jan. 2015.

CETESB. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo**. São Paulo: CETESB, 2012.

CETESB. COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Relatório de águas superficiais**. São Paulo: CETESB, 2013.

CNA. CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. Balanço 2014 – Perspectiva 2015. Brasília (DF). 2015. Disponível em: <http://canaldoprodutor.com.br/revista/balanco_2014/index.html>. Acesso em 15 jan. 2015.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira: cana-de-açúcar - safra 2014/15, 3º levantamento. Brasília (DF), v. 1, n. 3, dez./2014.

CPOS. COMPANHIA PAULISTA DE OBRAS E SERVIÇOS. Disponível em: <http://www.saopaulo.sp.gov.br/orgaos/empresas_cpos>. Acesso em: 15 set. 2014.

COPESP. CONSELHO DE PASTORES DE SÃO PAULO. Disponível em: <<http://www.copesp.org/regionais.html>>. Acesso em: 15 ago. 2014.

DAEE. DEPARTAMENTO DE ÁGUA E ENERGIA ELÉTRICA. Disponível em: <http://www.daee.sp.gov.br/>. Acesso em: 15 ago. 2014.

FARID, J. IBGE: tendência é metrópole ter crescimento pequeno. Agência Estado. 29/11/2010. 18h07. Disponível em: <http://www.estadao.com.br/noticias/geral,ibge-tendencia-e-metropole-ter-crescimento-pequeno,647015>. Acesso em: 15 ago. 2014.

FUNDAÇÃO SEADE. Perfil Municipal de Bento de Abreu. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php>. Acesso em: 15 ago. 2014.

GOOGLE EARTH. Bento de Abreu. Acesso em: 15 ago. 2014.

GOOGLE MAPS. Disponível em: <http://maps.google.com.br/>. Acesso em: 15 ago. 2014.

HELENA, S. Araçatuba é 2ª em ranking de exportação de São Paulo. 25/03/2014 - 9h10. Disponível em: <http://www.folhadaregiao.com.br/Materia.php?id=326338>. Acesso em: 15 ago. 2014.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 15 ago. 2014.

IBGE/EMBRAPA.INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA/ EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2001.Disponívelem: ftp://geoftp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/mapas_murais/solos.pdf. Acesso em: 15 ago. 2014.

INVENTÁRIO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Mapa florestal dos municípios do Estado de São Paulo. Disponível em: <http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/estadosaopaulo/bentodeabreu.pdf?opcoes=estadosaopaulo%2Fbentodeabreu.pdf>.>Acesso em: 15 ago. 2014.

LORA, E. S. **Controle da poluição do ar na indústria açucareira**. Itajubá: STAB, 2000. 74 p.

PIGNATTI, M. G. Saúde e ambiente: as doenças emergentes no Brasil. **Ambient. soc.** 2004, v. 7, n. 1, pp. 133-147.

PLANO DIRETOR de Drenagem do Município de Bento de Abreu. Lins: CETEC/PROTEC, 2011.

PREFEITURA do Município de Bento de Abreu. Informações fornecidas para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Bento de Abreu, 2014.

SABESP. COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO. Informações fornecidas para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Bento de Abreu, 2014.

SANCHES, D. C. et al. Densidade da vegetação como parâmetro para qualidade ambiental - comparação entre uma unidade de conservação e um fragmento florestal particular. In: VIII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 23 a 28 de Setembro de 2007, Caxambu. Anais... - MG

SÃO PAULO. Decreto 10.755 de 22 de novembro de 1977. Dispõe sobre o enquadramento dos corpos de água receptores na classificação prevista no Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976, e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo.** São Paulo, 24 de nov. 1977.

_____. Decreto nº 8.468, de 8 de setembro de 1976. Aprova o Regulamento da Lei n. 997, de 31 de maio de 1976, que dispõe sobre a Prevenção e o Controle da Poluição do Meio Ambiente. **Diário Oficial do Estado de São Paulo.** São Paulo, 8 set. 1976.

_____. Decreto nº 32.955, de 7 de fevereiro de 1991. Regulamenta a Lei nº 6.134, de 2 de junho de 1988. Com retificação feita no Diário Oficial de 09/02/1991. **Diário Oficial do Estado de São Paulo.** São Paulo, 7 fev. 1991.

_____. Lei nº 9.034, de 27 de dezembro de 1994. Dispõe sobre o Plano Estadual de Recursos Hídricos - PERH, a ser implantado no período 1994 e 1995, em conformidade com a Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991, que instituiu normas de orientação à Política

Estadual de Recursos Hídricos. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**. São Paulo, 28 dez. 1994.

_____. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE/SECRETARIA DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO/SECRETARIA DA SAÚDE. Resolução Conjunta SMA/SERHS/SES nº 3 de 21 de junho de 2006. Dispõe sobre procedimentos integrados para controle e vigilância de soluções alternativas coletivas de abastecimento de água para consumo humano proveniente de mananciais subterrâneos. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**. São Paulo, 24 jun. 2006.

_____. MINISTRO DE ESTADO DA SAÚDE. Portaria nº 635/Bsb, de 26 de dezembro de 1975. Aprova normas e padrões sobre a fluoretação da água, tendo em vista a Lei n.º 6050/74. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**. São Paulo, 30 jan. 1975.

_____. Caracterização socioeconômica das regiões do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional do Estado de São Paulo, 2013.

SEBRAE/LCA CONSULTORES. Cenário macroeconômico e perspectivas para 2014/2018 maio de 2014. Disponível em: <[http://www.sebraesp.com.br/arquivos_site/biblioteca/Estudos Pesquisas/estudos_tematicos/Cenario_economico_2014_2018_1.pdf](http://www.sebraesp.com.br/arquivos_site/biblioteca/Estudos_Pesquisas/estudos_tematicos/Cenario_economico_2014_2018_1.pdf)>. Acesso em 15 jan. 2015.

SIGRH. SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS de São Paulo. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/sigrh_home_colegiado.exe?TEMA=APRESENTACAO&COLEGIADO=CRH/CBH-BT&lwqactw=787220>. Acesso em: 15 ago. 2014.

SILVA, E. M. T.; PINTO, G. R. A indústria e seus impactos e perspectivas no desenvolvimento do Município de Cruz Alta (RS). Disponível em: <<http://www.fee.tche.br/3eeg/Artigos/m07t03.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2013.

TEIXEIRA, G. E. Pobreza e desigualdade de renda: um estudo comparativo entre as microrregiões de Montes Claros e Uberlândia. 2006. Disponível em: <http://www.cedeplar.ufmg.br/seminarios/seminario_diamantina/2006/D06A100.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2014

VIEIRA. G. Exportação de carnes deve voltar a bater recorde em 2015. Conteúdo ESTADÃO. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/economia/noticias/exportacao-de-carnes-deve-voltar-a-bater-recorde-em-2015>>. Acesso em 15 jan. 2015.

12 EQUIPE TÉCNICA

Reginaldo Milani – Engenheiro Civil

Gerente de Meio Ambiente

Emílio Shizuo Fujikawa – Engenheiro Civil

Responsável Técnico de Projeto

Danielle Ferreira da Silva – Engenheira Ambiental

Supervisora de Projetos

Flavia do Amaral Antunes da Silva – Engenheira Civil

Maria Riveliza da Silva - Geógrafa

Vinicius Grossi Goto – Técnico em Desenho

Daniel Barrueco Neves – Engenheiro de Automação

Mauricio Apolinário – Estagiário

Bento de Abreu, 16 de Julho de 2015

Emílio Shizuo Fujikawa
Responsável Técnico de Projeto
CREA 0600330485

ANEXOS

ANEXO A. EQUIPE TÉCNICA DA PREFEITURA DE BENTO DE ABREU

Relatório da Reunião no Município de Bento de Abreu

Aos vinte e dois de abril de dois mil e quatorze na sede da Prefeitura Municipal de Bento de Abreu foi realizada a reunião para apresentação das atividades a serem executadas no Plano de Saneamento Básico do Município de Bento de Abreu e distribuir os questionários pertinentes ao mesmo, com a presença do corpo técnico da Prefeitura Municipal e do CETEC – PROTEC.

No primeiro momento, foi realizada uma apresentação pela equipe técnica do CETEC – PROTEC, discorrendo sobre a importância do Plano, enfatizando que o mesmo deve refletir as necessidades e os anseios da população local, devendo, para tanto, resultar em um planejamento democrático e participativo, para que atinja sua função social. Quanto as questões jurídicas, o Plano Municipal de Saneamento deveria apresentar compatibilidade com a lei Federal nº 11.445, de 05/01/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, e da Resolução nº 75, de 02/07/2009, que estabelece orientações relativas à política de saneamento básico e ao conteúdo mínimo dos planos de saneamento básico. Ademais, o mesmo deve atender o conteúdo simplificado presente no artigo 19 da Lei Federal 12.305/2010. Para que se atinjam os princípios estabelecidos por ambas as Leis torna-se necessário que o PMS abranja no mínimo:

- I – diagnóstico da situação e seus impactos nas condições de vida;
- II – objetivos e metas de curto, médio e longo prazo, soluções graduais e progressivas, observando a compatibilidade com os demais planos setoriais;
- III – Programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, identificando possíveis fontes de financiamento;
- IV – Ações para emergências e contingências;
- V – Mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Quanto às atividades a serem realizadas, o Termo de Referência descreve cada uma das delas e foram melhor exemplificadas na apresentação, constando seus detalhes abaixo:

1 - Reuniões Técnicas:

- Refinamento das informações com o corpo técnico da Prefeitura;
- Levantamento dos Sistemas de Abastecimento, Efluentes de esgoto, Resíduos Sólidos e Drenagem;
- Diagnósticos dos pontos de estudos.

2 - Diagnósticos setoriais de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem:

- Diagnóstico Operacional;
- Diagnóstico Institucional;
- Diagnóstico Econômico-financeiro.

3 - Audiência Pública:

- Como forma de cumprimento da Lei 11.445/07, que define como diretriz a plena divulgação para a sociedade, a opção é pela Audiência Pública onde o PMS é apresentado para garantir a participação popular.

4 - Definições dos objetivos de curto, médio e longo prazo:

- Junto à Comissão de Acompanhamento, a contratada adequará cada objetivo já definido de acordo com o prazo viável para a execução e conclusão.

5 - Propostas de intervenções com base na análise de diferentes cenários alternativos e estabelecimentos de prioridades:

- Junto à Comissão de Acompanhamento, a contratada estabelecerá a priorização de ações setoriais para os diferentes cenários (piso, desejável e recomendado) propostas a curto, médio e longo prazo.

6 – Programação física, financeira e institucional da implantação das intervenções definidas:

- Analisar os programas governamentais que possuam recursos para os cenários criados no Plano de Saneamento Básico.

- Exemplo:
- Dae;
- Fehidro;
- Ministério da Cidade;
- Programa de Aceleração de Crescimento – PAC;
- Funasa;
- Demais linhas de financiamentos;

7 - Programações de revisão e atualização:

- Programa de Revisão, em cumprimento ao estabelecido na Lei de Saneamento (Art 19, §4º), em que os Planos de Saneamento Básico serão revistos periodicamente em prazo não superior a 4 anos.

Em seguida o Coordenador de Meio Ambiente, Luciano Grosso Figueredo, ficou incumbido de distribuir os questionários para o responsável de cada setor, com o objetivo de obter as informações necessárias para a elaboração de parte do Plano.

A data prevista para que os mesmos sejam entregues preenchidos à equipe técnica do CETEC – PROTEC para uso das informações na elaboração de parte do Plano de Saneamento é:

- ***Dia vinte de maio de dois mil e quatorze***

Estavam presentes na reunião pelo - CETEC – PROTEC:

Sra. Maria Riveliza da Silva – Geógrafa - CETEC - PROTEC

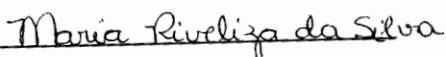
Sra. Carla Ungaro – Engenheira Ambiental - CETEC – PROTEC

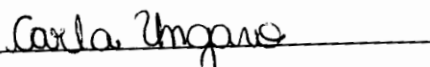
Estava presente na reunião pela Prefeitura:

Sr. Luciano Grosso Figueredo – Engenheiro Ambiental - Coordenador do Meio Ambiente

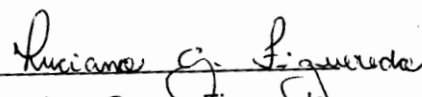
Bento de Abreu, 22 de Abril de 2014

Pelo CETEC/ PROTEC


Maria Riveliza da Silva
Geógrafa


Carla Ungaro
Engenheira Ambiental

Pela Prefeitura de Bento de Abreu


Luciano Grosso Figueredo
Coordenador de Meio Ambiente

ANEXO B. OFÍCIO MA nº 003/2015**Prefeitura Municipal de Bento de Abreu**

Bento de Abreu, 03 de março de 2015.

Ofício MA nº. 003/2015**Assunto: Processo SINFEHIDRO BT-489
Contrato FEHIDRO Nº 010/2014****Informações sobre a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Bento de Abreu.**

Prezado (a) senhor (a):

A Prefeitura Municipal de Bento de Abreu – Setor de Meio Ambiente vem por intermédio deste informar que no município de Bento de Abreu, o custeio e investimentos em drenagem e manejo de águas pluviais são realizados por servidores municipais do quadro geral alocados no setor de (Serviços Urbanos e Limpeza Pública). Ressaltamos que esses serviços são realizados esporadicamente por esta municipalidade e não disponibilizamos de um setor específico e equipe técnica especializada para estes fins.

Estas informações são necessárias para o esclarecimento sobre as revisões/complementações solicitadas pela CETESB / IPSE – Setor de Avaliação Ambiental de Sistemas de Tratamento de Efluentes.

Agradecemos e contamos com vossa compreensão e colocamos à disposição a Prefeitura Municipal de Bento de Abreu / Meio Ambiente, por meio do telefone (18) 3601-9200, ou e-mail: meioambiente@bentodeabreu.sp.gov.br, para quaisquer esclarecimentos ou complementação julgados pertinentes.

Atenciosamente,

**NIVALDO SONEGO**
Prefeito Municipal**LUCIANO GROSSO FIGUEREDO**
Coordenador de Meio Ambiente

Ao Ilustríssimo Senhor
Engenheiro Regis Nieto
Gerente de Setor de Avaliação Ambiental de Sistemas de Tratamento de Efluentes -
CETESB - SÃO PAULO - SP

Rua 27 de Março, 390 – Fone: (18) 3601-9200 – Fax: (18) 3601-9201
CEP: 16790-000 – Bento de Abreu – Estado de São Paulo
meioambiente@bentodeabreu.sp.gov.br - CNPJ-MF: 44.447.944/0001-87

ANEXO C. OFÍCIO/DPO Nº 6870/2013 de 18 de Novembro de 2013.

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
Rua Boa Vista, 175 - 1º andar - tel. 3293-8557 - CEP 01014-000 - São Paulo - SP
www.dace.sp.gov.br

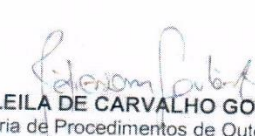
OFÍCIO/DPO nº 6870/2013
(Autos nº 9705334- DAEE)

São Paulo, 18 de 11 de 2013

Prezado(a) Senhor(a):

De ordem do Sr. ALCEU SEGAMARCHI JUNIOR, Superintendente do DAEE, encaminhamos a Vossa Senhoria, cópia da outorga concedida por este Departamento, na qual encontram-se relacionados os direitos, deveres e obrigações referentes ao(s) uso(s)/interferência(s) nos recursos hídricos de domínio do Estado.

Aproveitamos a oportunidade para apresentar a Vossa Senhoria os protestos da nossa estima e consideração.


LEILA DE CARVALHO GOMES
Resp. pelo exp. da Diretoria de Procedimentos de Outorga e Fiscalização

Jefferson L. Goulart
Diretor Técnico de Divisão
Prontº 4.870

A
COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO
Rua Costa Carvalho, nº 300 - (TAH)
SÃO PAULO - SP

TAH Nº 280672
ENTRADA 28/11/13
SAÍDA 1/1
VISTO _____

**SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS****DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA**

Rua Boa Vista, 175 - 1º andar - tel. 3293-8557 - CEP 01014-000 - São Paulo - SP

PORTARIA DAEE Nº 294, DE 14 DE NOVEMBRO DE 2013

O SUPERINTENDENTE DO DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA, no uso de suas atribuições legais e com fundamento no artigo 11, incisos I e XVI do Decreto nº 52.636 de 03/02/71, e à vista do Código de Águas, da Lei Federal 9433 de 08/01/97, da Lei nº 6.134 de 02/06/88, do Decreto nº 32.955 de 07/02/91, da Lei nº 7.663 de 30/12/91, do Decreto 41.258 de 01/11/96 e da Portaria D.A.E.E. nº 717 de 12/12/96, em solução aos requerimentos constantes dos Autos nº 9705334 - DAEE

DETERMINA

ARTIGO 1º - Fica outorgada à COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO, CNPJ 43.776.517/0436-60, concessão administrativa para utilizar recursos hídricos, no município de BENTO DE ABREU, para fins de abastecimento público e efluente público, conforme abaixo relacionado:

USO	RECURSO HÍDRICO	COORD. UTM KM		MC	Prazo (anos)	VAZÃO M³/H	PERÍODO	
		N	E				H/D	D/M
Lançamento Superficial	Córrego Carreiro Via de Acesso Ezequiel Paulo Pereira	7.648,57	520,24	51	10	15,04	24	todos
Poço Local-001 DAEE 108-0001	Aquífero Grupo Bauru Rua Miguel Vieira s/nº	7.644,80	519,80	51	10	36,00	20	todos

ARTIGO 2º - As captações de águas subterrâneas, deverão ser dotadas de equipamentos de medição e registro das vazões derivadas e do nível de água. O outorgado deverá apresentar, nas sedes ou escritórios de apoio das Diretorias de Bacia Hidrográfica do DAEE onde foi protocolada a documentação referente aos pedidos de outorga de usos, o registro desses dados, bem como análise físico-química e bacteriológica da água conforme os anexos I, VII e X, mais o parâmetro pH da Portaria do Ministério da Saúde nº 2.914, de 14/12/2011, anualmente ou sempre que solicitado.

ARTIGO 3º - Os usos e/ou interferências nos recursos hídricos acima outorgados, deverão estar de acordo com a legislação municipal, referente ao uso e ocupação do solo, e/ou ainda estar de acordo com a legislação federal e estadual, referentes à proteção ambiental (Lei Federal nº 12.651/12 - Código Florestal) e à poluição das águas (Lei Estadual nº 997/76 e seu regulamento), atendendo às exigências dos órgãos responsáveis nos aspectos de sua competência e especificamente:

- À Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB.

ARTIGO 4º - Fica a outorgada obrigada a:

1- operar as obras, segundo as condições que venham a ser determinadas pelo DAEE;
2- manter as obras e serviços em perfeitas condições de estabilidade e segurança, respondendo pelos danos a que der causa, em relação ao meio ambiente e a terceiros;

3- responder, civilmente, por danos causados à vida, à saúde, e ao meio ambiente, prejuízos de qualquer natureza a terceiros, em razão da manutenção, operação ou funcionamento das obras, bem como do uso inadequado que vier a fazer da outorga solicitada.

4- responder por todos os encargos relativos à execução de serviços ou obras e a implantação de equipamentos ou mecanismos, necessários a manter as condições acima, bem como nos casos de alteração, modificação ou adaptação dos sistemas que, a critério do DAEE, venham a ser exigidos, em função do interesse público ou social;

ARTIGO 5º - Esta outorga deverá, obrigatoriamente, permanecer no local onde foram autorizados os usos e/ou interferências nos recursos hídricos, citados nesse documento, para fins de fiscalização.

ARTIGO 6º - A não observância ao estabelecido neste ato, poderá caracterizar o usuário como infrator com a consequente aplicação das penalidades previstas na Portaria DAEE nº 1/98, que regulamentou os artigos 11 a 13 da Lei Estadual nº 7663/91.

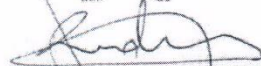
ARTIGO 7º - Esta Portaria poderá ser revogada, sem que caiba indenização a qualquer título, além dos casos gerais, nos seguintes casos especiais:

I - quando os estudos de planejamento regional de utilização dos recursos hídricos tornarem necessárias adequações dos sistemas outorgados;

II - na hipótese de infringência das disposições relativas à legislação pertinente.

ARTIGO 8º - Esta Portaria entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogadas as disposições em contrário.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA,
aos de de 2013


ALCEU SEGAMARCHI JUNIOR
Superintendente

RECEBUEMOS
Em 14 de Novembro de 2013