CAXIAS
Diário Oficial do Município • Atos do Poder Executivo Municipal
ANO XXIII Nº3418 • CAXIAS(MA), SEXTA-FEIRA, 10 DE NOVEMBRO 2017 Edição de Hoje:156páginas

LEI

LEI Nº 2362, DE 09 DE NOVEMBRO DE 2017

INSTITUI O PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE CAXIAS, ESTADO DO MARANHÃO, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS.

O PREFEITO MUNICIPAL DE CAXIAS, Estado do Maranhão, no uso de suas atribuições legais, faço saber que a Câmara Municipal aprovou e eu sanciono a seguinte Lei:

Art. 1º. Fica instituído o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS do Município de Caxias/MA, na forma do Anexo Único desta Lei.

Art. 2º. Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 3º. Revogam-se as disposições em contrário.

GABINETE DO PREFEITO MUNICIPAL DE CAXIAS, AOS NOVE DIAS DO MÊS DE NOVEMBRO, DO ANO DE DOIS MIL E DEZESSETE.

FÁBIO JOSÉ GENTIL PEREIRA ROSA

Prefeito Municipal

PLANO MUNICIPAL DE GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE CAXIAS-MA (PMGIRS)

Janeiro/2016

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAXIAS
CNPJ: 06.082.820/0001-56
Praça Dias Carneiro, n.º 600 – Centro
CEP.: 65.600-000 - Caxias (MA)
Tel.: (99) 3521-3025
Website: www.caxias.ma.gov.br

Representantes do Poder Público Municipal

Leonardo Barroso Coutinho
Prefeito Municipal

Edilson Ribeiro Fernandes
Secretário Municipal de Limpeza Pública

Vidigal Torres
Secretário Municipal de Planejamento e Desenvolvimento

Manoel Rodrigues Silveira Neto
Secretário Municipal de Agriricultura, Abastecimento e Pecuária

Carlos Alberto Martins de Sousa
Diretor do Serviço Autônomo de Água e Esgoto

Antônio José de Sousa Paiva
Secretário Municipal de Infraestrutura

Ivanilson José Pereira de Araújo
Secretário Municipal de Meio Ambiente

Representantes da sociedade civil organizada

Ezíquio Barros Neto
Presidente do Conselho Municipal da Cidade de Caxias

Benedito Valter de Oliveira
Conselheiro do Conselho Municipal de Meio Ambiente

Ronaldo Augusto Vieira Chaves
Vereador – Poder Legislativo

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS 6
LISTA DE TABELAS 9
LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS 10
APRESENTAÇÃO 11
1. INTRODUÇÃO 13
2. OBJETIVOS 15
2.1. Objetivo Geral 15
2.2. Objetivos Específicos 15
3. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO 17
3.1. Aspectos Gerais 17
3.2. Aspectos Geográficos 18
3.3. Aspectos Ambientais 20
3.3.1. Clima 21
3.3.2. Geomorfologia 21
3.3.3. Hidrografia 21
3.3.4. Vegetação 21
3.4. Aspectos Históricos 22
3.5. Acessos 23
3.5.1. Sistema Rodoviário Federal 23
3.5.2. Malha viária estadual 24
3.5.3. Sistema Ferroviário 24
3.5.4. Sistema Aeroviário 25
3.6. Infraestrutura 25
3.6.1. Energia 25
3.6.2. Saúde 27
3.6.3. Educação 29
3.7. Áreas de proteção ambiental 30
3.8. Perfil Industrial 30
3.9. Indicadores 31
3.9.1. Epidemiológicos 31
3.9.2. Mortalidade 31
3.9.3. Morbidade 32

3.9.4. Rendimento familiar per capita 33
3.9.5. Produto interno bruto 33
3.9.6. Índice de desenvolvimento humano 34
4. SITUAÇÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 36
4.1.1. Aspectos Legais 39
4.1.1. Relatório de Mobilização 43
4.1.2. Situação Atual dos Resíduos Sólidos 54
4.1.3. Resíduos domiciliares/comerciais.....54
5. PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS.....79
5.1. Estudo populacional.....79
5.2. Conceitos da projeção da população 80
5.2.1. Métodos Matemáticos.....80
5.3. Projeção da população.....81
5.4. Prognósticos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.....83
5.4.1. Produção/Redução de Resíduos Sólidos 83
5.4.2. Disposição Final 85
5.4.3. Educação Ambiental.....103
5.4.4. Recomendações.....107
5.4.5. Experiências já existentes 124
5.4.6. Receita e Geração de Empregos.....126
5.4.7. Ações.....127
6. CAPTAÇÃO DE RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO 129
6.1. Programas de Repasses do Orçamento Geral da União, Apoio à Elaboração de Projetos de Engenharia (Saneamento Básico).....143
6.2. Financiamentos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) 144
6.3. Ministério das Cidades / Caixa Econômica Federal, Programas com Recursos do Fgts.....145
6.4. Banco Interamericano de Desenvolvimento.....146
7. SOCIALIZAÇÃO DO PLANO 147
8. RECOMENDAÇÕES INSTITUCIONAIS 148
8.1. Avaliações sistemáticas da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados.....148

8.2. Sustentabilidade dos Sistemas 148
8.3. Integração Institucional 148
9. ACOMPANHAMENTO DO PLANO.....149
9.1. Instrumentos de Avaliação e Monitoramento 149
10. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....152
REFERÊNCIAS.....153

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de Localização do município de Caxias (MA). 17
Figura 2. Mapa de divisão de Bairros 19
Figura 3. Mapa de divisão distrital 20
Figura 4. Índice de Desenvolvimento Humano 35
Figura 5. Composição gravimétrica de resíduos 37
Figura 6. Lançamento do PMSB/PMGIRS 44
Figura 7. Lançamento do PMSB/PMGIRS 44
Figura 8. Lançamento do PMSB/PMGIRS 45
Figura 9. Audiência Pública no Povoado Nazaré do Bruno 45
Figura 10. Audiência Publica no Povoado Nazaré do Bruno 46
Figura 11. Audiência Publica no Povoado Brejinho 46
Figura 12. Audiência Pública no Povoado Brejinho 47
Figura 13. Audiência Pública no Povoado Cabeceira dos Cavalos 47
Figura 14. Audiência Pública no Povoado Cabeceira dos Cavalos 48
Figura 15. Audiência Pública na Escola Leôncio Alves – Zona Urbana 48
Figura 16. Audiência Pública na Escola Leôncio Alves – Zona Urbana 49
Figura 17. Audiência Pública na Escola Lourdes Feitosa – Zona Urbana 49
Figura 18. Audiência Pública na Escola Lourdes Feitosa – Zona Urbana 50
Figura 19. Audiência Pública na Escola Raimundo Nunes – Zona Urbana 50
Figura 20. Audiência Pública na Escola Raimundo Nunes – Zona Urbana 51
Figura 21. Contêiner 56
Figura 22. Veículos Coletores utilizados 57
Figura 23. Caçambas 57
Figura 24. Área Lixão Municipal 60
Figura 25. Lixão de Caxias 61
Figura 26. Lixão de Caxias 61
Figura 27. Lixão de Caxias 62
Figura 28. Lixão de Caxias 62
Figura 29. Lixão de Caxias 63
Figura 30. Lixão de Caxias 63
Figura 31. Lixão de Caxias 64

Figura 32. Lixão de Caxias 64
Figura 33. Área Irregular de lançamento 65
Figura 34. Área Irregular de lançamento 66
Figura 35. Área Irregular de lançamento 66
Figura 36. Área Irregular de lançamento 67
Figura 37. Área Irregular de lançamento 67
Figura 38. Área Irregular de lançamento 68
Figura 39. Equipe da Capina e Roçagem 69
Figura 40. Autoclave 72
Figura 41. Resíduos em processo de trituração 73
Figura 42. Incineração 74
Figura 43. Estrutura padrão de aterros sanitários 92
Figura 44. Aterro versus Lixão 94
Figura 45. Aterro Sanitário 95
Figura 46. Aterros Sanitários 96
Figura 47. Custo de implementação de aterro por etapa 98
Figura 48. Custos para a implantação de tecnologias básicas para a gestão de resíduos 99
Figura 49. Usina de Compostagem 100
Figura 50. Alternativas propostas para a coleta seletiva de materiais recicláveis 107
Figura 51. Proposta de gestão de resíduos domiciliares/comerciais 108
Figura 52. Fluxograma para o Sistema de Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos para a Compostagem/Vermicompostagem – Alternativas Propostas 110
Figura 53. Modelo de ECOPONTO 111
Figura 54. Proposta de planta de ECOPONTO 112
Figura 55. Proposta de planta de ECOPONTO 113
Figura 56. Coletor de Resíduos 114
Figura 57. Aparência do Coletor 115
Figura 58. Coleta dos Resíduos 115
Figura 59. Esteira de Triagem 117
Figura 60. Sistema Lixo Limpo 117
Figura 61. Modelo de veículo de coleta de resíduos 121
Figura 62. Modelo para logística reversa 123
Figura 63. Projeto S.O.S. Óleo de Cozinha Caxias 124

Figura 64. Boneco de garrafa PET 125
Figura 65. Vassoura de Garrafa PET 126

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Consumo de Energia....26
Tabela 2 - Mortalidade Proporcional (%) por Faixa Etária....31
Tabela 3 - Outros Indicadores de Mortalidade (Número) 32
Tabela 4 - Distribuição Percentual das internações (%) por Grupo de Causas e Faixas Etárias....33
Tabela 5 - Lista de localização dos contêineres....55
Tabela 6 - Rotas de coleta domiciliar e comercial. 58
Tabela 7 - Frequência de Coleta por Rota 58
Tabela 8 - Quantidade de Resíduos Domésticos dispostos no Lixão (2011- 2014) 59
Tabela 9 - Cronograma de Varrição (Segunda à Sábado - manhã e tarde)....70
Tabela 10 - Evolução Populacional 79
Tabela 11 - População de 2010 por Zona 80
Tabela 12 - Método Aritmético 82
Tabela 13 - Método Geométrico....82
Tabela 14 - Métodos com Linhas de Tendência....82
Tabela 15 - Metas do PLANARES para Região Nordeste 84

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

INFRAERO - Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária

LNSB - Lei Nacional de Saneamento básico

MA - Maranhão

MCidades - Ministério das Cidades

MMA - Ministério do Meio Ambiente

MS - Ministério da Saúde

PAC - Plano de Aceleração de Crescimento

PIB - Produto Interno Bruto

PLANASA - Plano Nacional de Saneamento

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico

PMGIRS – Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico

PNRS - Plano Nacional de Resíduos Sólidos

PPA - Plano Plurianual

SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgotos

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

APRESENTAÇÃO

Em janeiro de 2007, o Governo Federal aprovou um diploma legal que instituiu em nosso País, a Universalização do Saneamento Básico, Lei n.° 11.445/2007, compromisso de todos os brasileiros em vencer importantes desafios. Esses desafios requerem dos governos federal, estaduais e municipais, dos prestadores de serviços públicos e privados, da indústria de materiais, dos agentes financeiros e da população em geral, através de canais de participação, um grande esforço concentrado na gestão, no planejamento, na prestação de serviços, na fiscalização, no controle social e na regulação de serviços de saneamento ofertados a todos. Os desafios propostos devem consolidar as agendas nacional, estaduais e municipais de investimentos direcionados pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), cujo foco principal é a promoção da saúde e a qualidade de vida da população brasileira.

Entende-se como saneamento básico o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

1. Abastecimento de água potável;
2. Esgotamento sanitário;
3. Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas; e,
4. Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: conjunto de atividades, infraestruturas, e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

O pacto pelo Saneamento Básico, firmado em 2008, foi o passo inicial do processo participativo de elaboração do PLANSAB, Plano Nacional de Saneamento Básico, coordenado pelo Ministério das Cidades e Secretaria Nacional de Saneamento. Na sequência, é ditado o Decreto n.º 7.217, de 21 de junho de 2010, o qual regulamenta a Lei n.º 11.445/2007, elaborando-se o PLANSAB, pela cooperação entre Universidades Brasileiras, lideradas pela UFMG, entrando em Consulta Pública no ano de 2011, editando sua versão preliminar também em 2011.

Paralelamente, o então presidente da República, aprovou a Lei n.º 12.305, de 02 de agosto de 2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos e a regulamenta pelo Decreto n.º 7.404, de 23 de dezembro de 2010. Tendo por base

esses novos marcos legais, integrados à Política Nacional de Saneamento Básico, ficam os municípios responsáveis por alcançar a universalização dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, devendo ser prestados com eficiência para evitar danos à saúde pública e proteger o meio ambiente, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e adoção de soluções progressivas, articuladas, planejadas, reguladas e fiscalizadas, com a participação e o controle social.

A mesma lei e seu decreto regulamentador impões novas obrigações e formas de cooperação entre o poder público-concedente e o setor privado, definindo a responsabilidade compartilhada, a qual abrange fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes e consumidores, fazendo com que também o poder público municipal seja responsável, mas não o único.

Complementa os marcos legais anteriormente referidos a Lei dos Consórcios Públicos, n.º 11.107/2005, seu Decreto Regulamentador n.º 6.017/2007, a Lei Nacional de Meio Ambiente, n.º 6.938/1981, a Lei da Política Nacional de Educação Ambiental n.º 9.433/1997. Relativamente aos resíduos sólidos urbanos assume a Coordenação, o Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano, sendo editado o Plano Nacional de Resíduos Sólidos, em sua Versão Preliminar para Consulta Pública, em setembro de 2011.

O presente documento corresponde a VERSÃO FINAL do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) DE Caxias (MA).

INTRODUÇÃO

Embora os municípios brasileiros vivenciem atualmente, cenários mais favoráveis em relação ao aperfeiçoamento das suas estruturas administrativas para a gestão dos serviços locais, apresentam ainda fragilidades significativas do ponto de vista orçamentário, financeiro e de capacitação técnica.

Tais fragilidades, em muitos casos, resultam da falta de planejamento em nível municipal, o que traz como consequência a implantação de ações de forma fragmentada e desarticulada, geralmente pouco duradouras e eficientes. Esse cenário se aplica ao saneamento básico, visto que são muito poucos os municípios que contam com estrutura ou órgão da administração direta ou indireta voltado para esse tema, o que representa, muitas vezes, desperdício de recursos e o não atendimento das demandas da sociedade, além de corroborar para a manutenção e/ou elevação dos índices relacionados ao grande passivo socioambiental nesse campo.

É muito importante frisar que essa etapa de planejamento do setor de saneamento no município de Caxias (MA) está em plena compatibilidade e franca afinidade com os Planos de Recursos Hídricos das Bacias Hidrográficas do Estado do Maranhão, garantindo as diretrizes de intersetorialidade oriundas do PLANSAB (Plano Nacional de Saneamento Básico).

Os serviços de saneamento prestados à população são de fundamental importância à vida e ao desenvolvimento humano. Quanto maiores os índices de atendimento desses serviços básicos à população, menores são os investimentos com saúde, notadamente, os relacionados com as doenças de veiculação hídrica.

Um aspecto a ser destacado é que a capacidade dos governos estaduais e municipais em custear os serviços de saneamento é bastante limitada, sendo, portanto necessária à adoção de modelos de gestão em que os serviços possam ser sustentados financeiramente por taxas ou por tarifas.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) instituída pela Lei n.º 12.305/2010, e regulamentada pelo Decreto n.º 7.404/2010, após vinte e um anos de discussões no Congresso Nacional marca o início de uma grande articulação com os entes Federados – União, Estados e Municípios, o setor produtivo e a sociedade civil, na busca de soluções originadas pelos resíduos sólidos comprometendo a saúde

pública e o meio ambiente das populações brasileiras distribuídas em nosso território nacional.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos Urbanos de Caxias objetiva atender a legislação Estadual e Federal de resíduos sólidos. Além disso, o plano tem como finalidade nortear a gestão dos resíduos de responsabilidade da Prefeitura Municipal, considerando as condições existentes, a realidade cultural e financeira do município, de modo a apontar as deficiências no sistema e propor adequações técnicas cabíveis. Dessa forma, este plano dará orientações para que os resíduos gerados ou processados no município sejam monitorados de acordo com a Lei 12305/2010.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos, destacam-se:

1. Formular diagnóstico da situação local, com base em sistemas de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos;
2. Definir os objetivos e metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade;
3. Definir critérios para a priorização dos investimentos, em especial para o atendimento à população de baixa renda;
4. Fixar metas físicas e financeiras, baseadas no perfil do déficit de saneamento básico e nas características locais;
5. Definir os programas, projetos, ações e investimentos e sua previsão de inserção no PPA e no orçamento municipal;
6. Definir os instrumentos e canais da participação e controle social, os mecanismos de monitoramento e avaliação do Plano e as ações para emergências e contingências;
7. Estabelecer estratégias e ações para promover a saúde ambiental, salubridade ambiental, a qualidade de vida e a educação ambiental nos aspectos relacionados ao saneamento básico;
8. Estabelecer diretrizes para a busca de alternativas tecnológicas apropriadas, com métodos, técnicas e processos simples e de baixo custo, que considerem as

peculiaridades locais e regionais adequadas à realidade socioeconômica, ambiental e cultural;

9. Fixar as diretrizes para a elaboração dos estudos e a consolidação e compatibilização dos planos setoriais específicos, relativos aos componentes do Saneamento Básico;
10. Estabelecer diretrizes e ações em parceria com os setores de gerenciamento dos recursos hídricos, meio ambiente e habitação, para preservação e recuperação do ambiente, em particular do ambiente urbano, dos recursos hídricos e do uso e ocupação do solo; e,
11. Garantir o efetivo controle social, com a inserção de mecanismos de participação popular e de instrumentos institucionalizados para atuação nas áreas de regulação e fiscalização da prestação de serviços.

CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

ASPECTOS GERAIS

Situada na Mesorregião do Leste Maranhense e na Microrregião de Caxias, o município possui uma área de 5.150,647 km², correspondendo, aproximadamente, a 1,55% do território maranhense, de 331.983,293 km2 (2.º estado do nordeste e 8.º do Brasil, cuja área corresponde ao tamanho da Alemanha) e está a 360 quilômetros da capital do Estado do Maranhão, São Luís. A Figura 1 ilustra a localização do município.

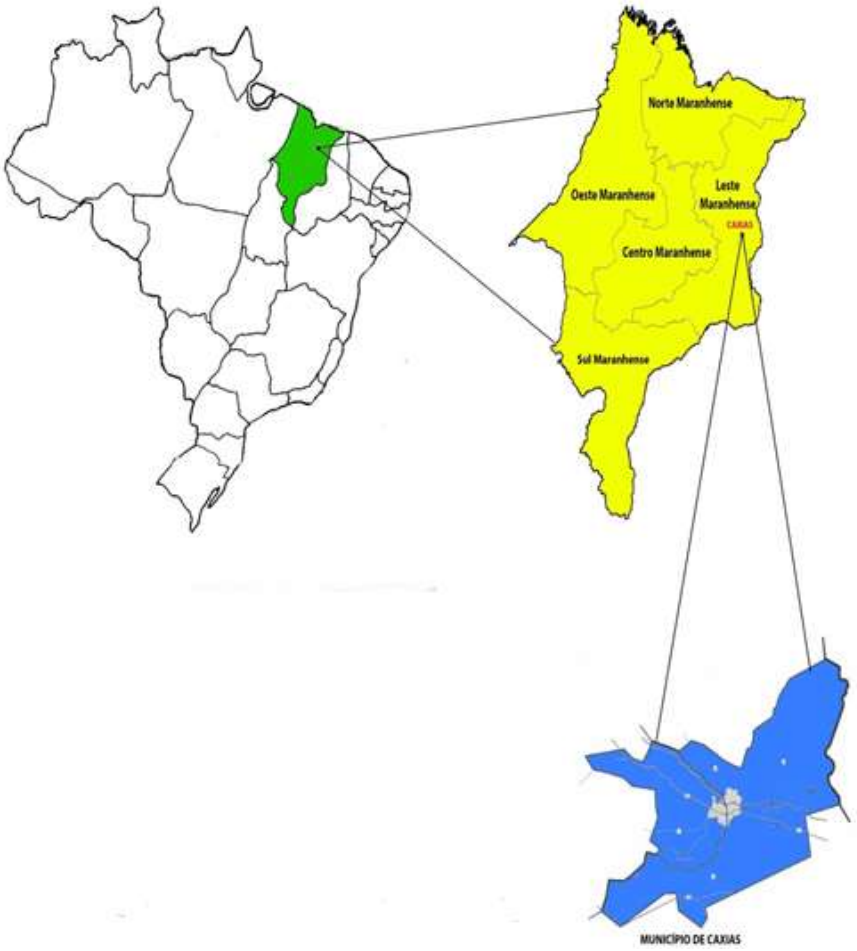


Figura 1. Mapa de Localização do município de Caxias (MA).
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

É limitada a norte pelos municípios de Codó, Aldeias Altas e Coelho Neto; ao sul pelos municípios de Matões, Timon e Parnarama; ao leste pelo Estado do Piauí; e a oeste pelo município de São João do Sóter.

O município apresenta uma densidade demográfica de 30,95 hab./km² e uma taxa de urbanização de 76,27%. Caxias ocupa um lugar de destaque na rede Urbana Maranhense, é o 5.º município mais populoso do Estado (São Luís, Imperatriz, São José de Ribamar e Timon) e a 6.ª maior economia, considerando o PIB Municipal de 2012 (São Luís, Imperatriz, Açailândia, Balsas e Timon).

O município de Caxias apresenta características megatérmicas, ou seja, as médias dos meses mais frios são superiores a 18ºC. Devido ao aumento de construções, descarga de veículos automotores e supressão da vegetação (características marcantes da zona urbana) que tem elevado à temperatura local, promovendo às chamadas “Ilhas de Calor”.

Com clima equatorial, as estações separam o ano entre chuvosa e seca, permanecendo a temperatura elevada, acima dos 30 graus, durante maior parte do ano. O Município por ocupar uma posição bem próxima à faixa equatorial e por sua baixa altitude é influenciado, principalmente, pelas massas equatorial continental (mEc), quente e úmida.

Entre os principais acidentes geográficos, o principal é o rio Itapecuru, que atravessa toda a cidade de Caxias no sentido Sul-Norte, e o Rio Parnaíba que banha a fronteira leste, com o Estado do Piauí, ao longo de 50 km.

ASPECTOS GEOGRÁFICOS

O município de Caxias pertence à Mesorregião Leste Maranhense e a Microrregião de Caxias (Caxias, Buriti Bravo, Matões, Parnarama, São João do Sóter e Timon), com coordenadas de 4º51’32’’ S e 43º 21’2’’ O.

Os centros urbanos mais próximos são os seguintes:

1. Aldeias Altas = 30 km;
2. Codó = 98 km
3. Timon = 70 km
4. Teresina = 82 km

A altitude média do município é 66 metros acima do nível do mar.

Atualmente o território do município encontra-se dividido em zona urbana e rural, sendo a urbana dividida em: Zona Central, Zona Norte, Zona Sul, Zona Leste e Zona Oeste, compostas por 35 (trinta e cinco) bairros, conforme Lei Municipal n.º

1838/2009 e Figura 2 (mapa de divisão de bairros), e a zona rural dividida em 3 (três) distritos: 1º distrito, 2º distrito e 3º distrito, conforme Figura 3 (mapa de divisão distrital).

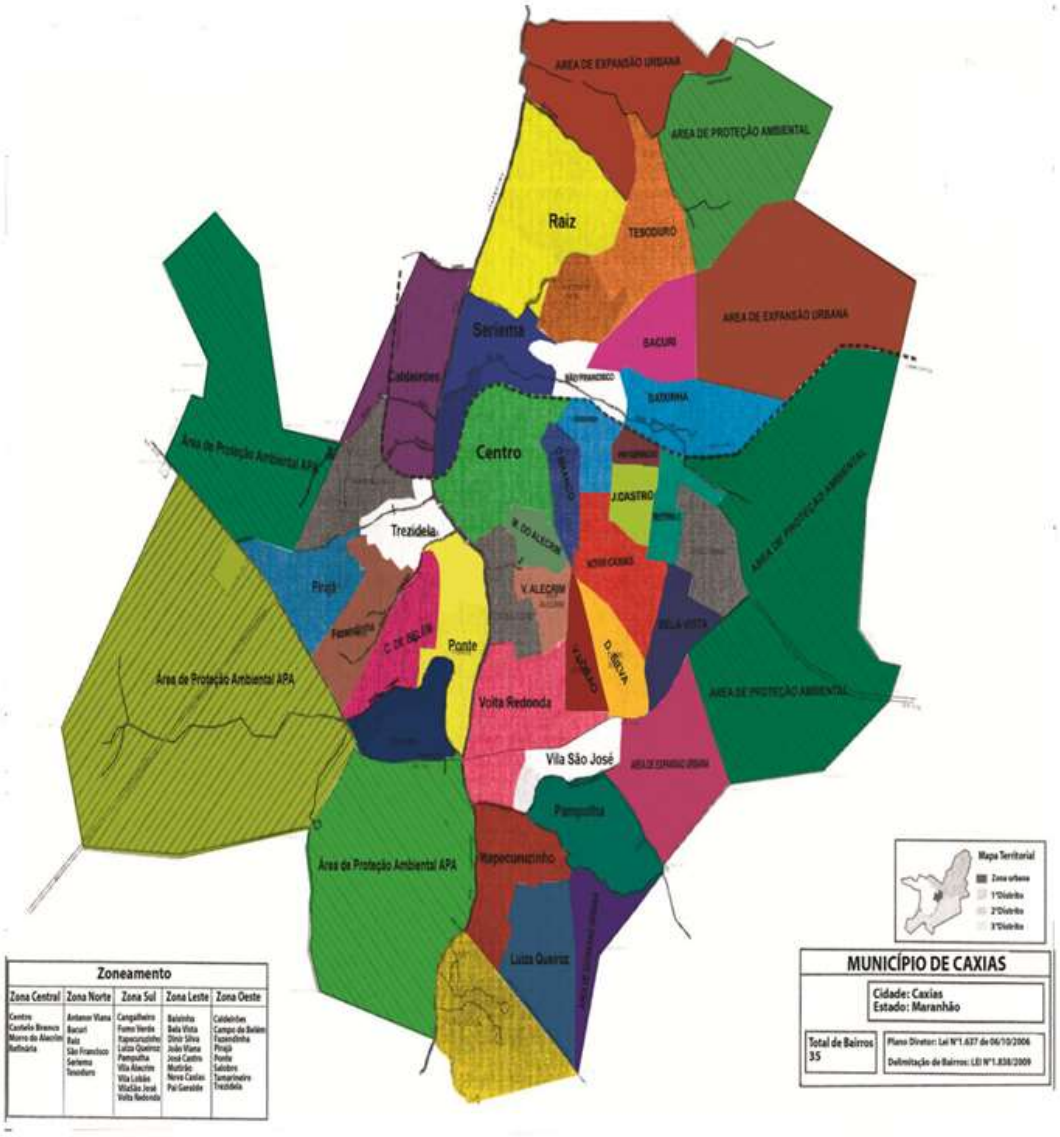


Figura 2. Mapa de divisão de Bairros
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

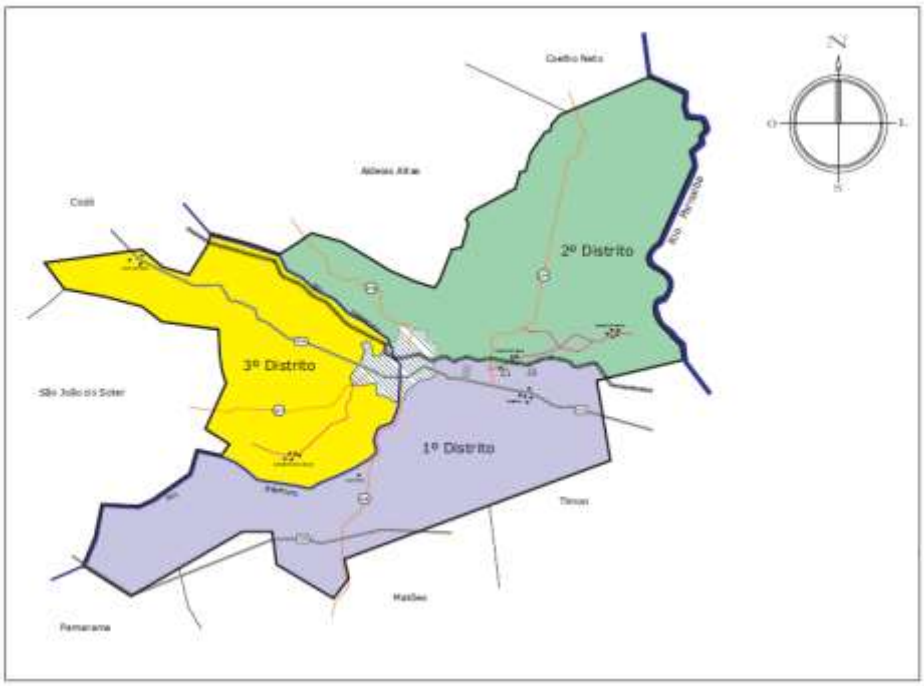


Figura 3. Mapa de divisão distrital
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Após a análise do zoneamento instituído no Plano Diretor, foram definidas as Zonas do PMSB de Caxias (MA):

5. Zona 1 - Distrito Sede
6. Zona 2 - 1.º Distrito
    1. Sub- Zona 2.1 - Brejinho
    2. Sub- Zona 2.2 - Caxirimbu
    3. Sub- Zona 2.3 - Buenos Aires
7. Zona 3 - 2.º Distrito
    1. Sub- Zona 3.1 - Nazaré do Bruno
    2. Sub- Zona 3.2 - Engenho d' Água
8. Zona 4 - 3.º Distrito
9. Zona 5 - Distrito Industrial

Esta divisão por região é de fundamental importância para o Plano de Saneamento do município, pois a partir desta se fará o planejamento das metas, em função da população de cada uma destas regiões.

ASPECTOS AMBIENTAIS

Clima

O município situa-se em uma posição bem próxima a uma faixa equatorial e pela sua baixa atitude em relação ao nível do mar, seu clima é quente, amenizado nas regiões das matas onde é mais saudável, devido ainda às circunstâncias do município ser banhado por córregos e riachos. O clima da cidade é quente, no verão, especialmente nos meses que precedem o inverno, em vista da situação da cidade que é cercada de morros que impedem a franca passagem dos ventos gerais. Em função do seu posicionamento entre o nordeste semiárido e o meio norte, Caxias possui clima equatorial quente e úmido, com temperatura máxima de 38,3º C e temperatura mínima de 21,2 º C.

Os totais anuais predominantes de chuvas situam-se entre 1.200 a 1.300 mm, repartidos em duas estações: uma chuvosa, centralizada no outono (inicia-se normalmente em dezembro e prolonga-se até abril ou maio, e se concentra, sobretudo de janeiro a abril) e uma seca, principalmente nos meses de primavera (setembro a novembro), caracterizando-se como a estação mais quente.

Geomorfologia

O município de Caxias apresenta relevo plano à suavemente ondulado, com drenagem de baixa densidade e padrão, normalmente, dendrítico. A área de influência do município está contida na unidade geomorfológica denominada de Superfície Maranhense com Testemunho.

Hidrografia

Caxias é banhado pela bacia hidrográfica do rio Itapecuru e pela bacia hidrográfica do rio Parnaíba. A bacia do Itapecuru ocupa no município uma área de 4.222 km² enquanto a bacia do Parnaíba ocupa uma área de 1.068 Km² perfazendo 20,19% da área territorial da cidade de Caxias.

Vegetação

Caxias possui uma diversidade de biomas e formações vegetacionais que inclui regiões de cerrado, região de cerradões, mata de galerias ou ciliares, carrasco ou

matas secas, vegetação higrófita, vegetação de pequeno porte e áreas de transição, entre esses, ecótonos.

ASPECTOS HISTÓRICOS

A história do município inicia-se no século XVI com o movimento de Entradas e Bandeiras para o interior maranhense para reconhecimentos e ocupação das terras às margens do rio Itapecuru, durante a invasão francesa no Maranhão. O local onde hoje se localiza a cidade de Caxias foi primitivamente um agregado de grandes aldeias indígenas das tribos Timbira, Gamelas, Uruatís, Guanarés e Barbados. Com a chegada dos colonizadores, internaram-se nas montanhas e florestas abandonando suas primeiras habitações.

No século XVIII, estabelecendo-se nas aldeias abandonadas, os portugueses edificaram a Igreja Nossa Senhora da Conceição e deram à nova povoação o nome de Aldeias Altas, em contraposição talvez, as primeiras já estabelecidas no Baixo Itapecuru.

Várias denominações foram impostas ao lugar: Guanaré, São José das Aldeias Altas, Arraial das Aldeias Altas, Vila de Caxias. Em 1811 foram-lhe conferidos títulos e prerrogativa de Vila com a denominação de Caxias das Aldeias Altas, nome reduzido para Caxias, quando de sua elevação à categoria de cidade em 1836, através de uma lei provincial nº 24 de 5 de junho de 1816, foi com a denominação que até hoje conserva, Caxias.

O município sofreu as consequências da Balaiada, revolta que abalou o Maranhão, no período de 1838 a 1840. Na história da pacificação teve importante papel o Cabo de Guerra Luís Alves de Lima e Silva. Foi no legendário Morro do Alecrim que o grande soldado recebeu do Imperador do Brasil a comunicação de que seria agraciado com um título honorífico e de que deveria escolher a designação que desejava. O militar escolheu, então, o título de Barão de Caxias, sendo depois elevado a Marquês e Duque de Caxias.

Caxias, denominada Princesa do Sertão Maranhense, possui um belo conjunto arquitetônico e religioso característica do Século XVII e XIX, representado por algumas igrejas com traços arquitetônicos em estilo barroco e casarões recobertos de azulejos portugueses. Prédios e monumentos marcantes complementam a

paisagem urbana, como a casa de Coelho Neto, as ruínas do Forte da Balaiada, no Morro do Alecrim. O calendário de festas religiosas e manifestações folclóricas, ainda autênticas, marcam as expressões culturais do município.

A cidade de Caxias do Maranhão é possuidora de uma importante particularidade para a leitura brasileira. Nesta cidade nasceu escritores e poetas ilustres entre eles Antonio Gonçalves Dias. Outro grande representante da literatura brasileira e também natural de Caxias é Coelho Neto, tido como o Príncipe dos Prosadores Brasileiros e um dos fundadores da Academia Brasileira de Letras. Outros ilustres representantes das letras nascido em Caxias são os poetas Joaquim Vespasiano Ramos, Firmino Freitas, Libânio da Costa Lobo etc.

Caxias, ao final do século XIX até os meados do Século XX, constituía-se em um grande centro industrial e comercial, com base na cultura do algodão, babaçu e na indústria têxtil.

ACESSOS

O sistema viário do município proporciona fácil deslocamento às cidades circunvizinhas e aos centros mais próximos, Teresina e São Luís. Em nível regional, o acesso é proporcionado pelos eixos rodoviários pelas BR's 135 e 316. Os polos regionais mais importantes, aos quais se interligam, são:

10. Teresina (PI) = 82 km
11. São Luís (MA) = 360 km
12. Fortaleza (CE) = 820 km
13. Belém (PA) = 872 km
14. São Paulo (SP) = 2.871 km
15. Brasília (DF) = 1.912 km

Sistema Rodoviário Federal

As rodovias federais que servem o Estado são as seguintes:

16. BR - 135/316 - conectando São Luís ao Nordeste, via Teresina

17. BR - 222 - ligando o oeste maranhense com a capital (Açailândia/São Luís), representando apoio importante às atividades econômicas ligadas ao Polo Madeireiro e à Agropecuária;
18. BR - 010 (Belém-Brasília) - a oeste do Maranhão, permitindo a ligação Norte-Sul do Estado e articulações com as regiões Norte/Centro-Oeste;
19. BR - 230 - trecho da Transamazônica no Maranhão e limites com o sul do Estado, nas divisas do Tocantins e Piauí;
20. BR - 226 - interliga as cidades de Barra do Corda, Grajaú, Porto Franco, Presidente Dutra e Timon com Teresina – PI, sendo importante eixo para o desenvolvimento da Mesorregião Sul.

Malha viária estadual

A malha viária estadual, no município, é constituída pelas rodovias a seguir relacionadas com respectivas distâncias às cidades vizinhas:

21. MA 034: Coelho Neto = 109 km
22. MA 127: São João do Sóter = 60 km
23. MA 025: Timbiras = 125 km
24. MA 349: Aldeias Altas = 30 km
25. MA 034/262: Parnarama = 125 km
26. MA 034/262: Matões = 105 km
27. MA 127: Gov. Eug. Barros = 95 km

O município de Caxias encontra-se estrategicamente interligadas pelas estradas federais BR's 135 e 316, conectando Caxias ao Nordeste, via Teresina.

A malha rodoviária do Maranhão é formada por 55.149,50 km de estradas - 48.240 km pavimentados (87,47%) - que interligam os centros produtivos do Estado ao restante do País. É parte de um conjunto logístico intermodal, com conexões entre ferrovias, aeroportos, portos e hidrovias.

Sistema Ferroviário

Parte da área de influência de Caxias é atendida pela Companhia Ferroviária do Nordeste (CFN), ligando município de Caxias ao Porto de Itaqui, em São Luís. Faz o transporte de minérios, provenientes de Carajás, e combustível. Costura São Luís /

Teresina / Parnaíba, possuindo 800 km de linhas principais e ramais, sendo 456 km no Maranhão e no Piauí, 394 km, sem contar 22 km de linhas acessórias. O Porto do Itaqui (São Luís) é apoiado com um ramal de 43 km, permitindo desse modo à integração marítima. Esta ferrovia constitui mais uma alternativa para o escoamento da produção local.

Sistema Aeroviário

Caxias possui uma pista de pouso em sua parte norte. Durante toda a década de 60 a cidade era servida por voos regulares. A referida pista é construída sem revestimento asfáltico, em tratamento primário, e tem 1.220 metros de extensão. Destina-se atualmente para pouso e decolagem de aviões de pequeno porte. Devido ao crescimento populacional e econômico município, está em fase de estudo de viabilidade a construção de um novo aeroporto, dentro do programa Aeroporto Regionais, distante 5 km da cidade em face da importância geográfica do município e aos crescentes investimentos que estão sendo feitos no Estado.

INFRAESTRUTURA

Energia

Tendo relação direta com o comportamento da economia, a energia elétrica é utilizada por todos os segmentos da sociedade e apresenta papel preponderante para a sociedade.

O serviço de suprimento de energia elétrica em Caxias é fornecida pela Eletronorte através do sistema interligado Norte - Nordeste, fronteira coma a Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF), gerada na Usina de Tucuruí (PA), cuja distribuição é de responsabilidade da COMPANHIA ENERGÉTICA DO MARANHÃO (CEMAR), partir da subestação digitalizada da CHESF, LT 69 KV. que chega a abastecer somente a 1% do Estado.

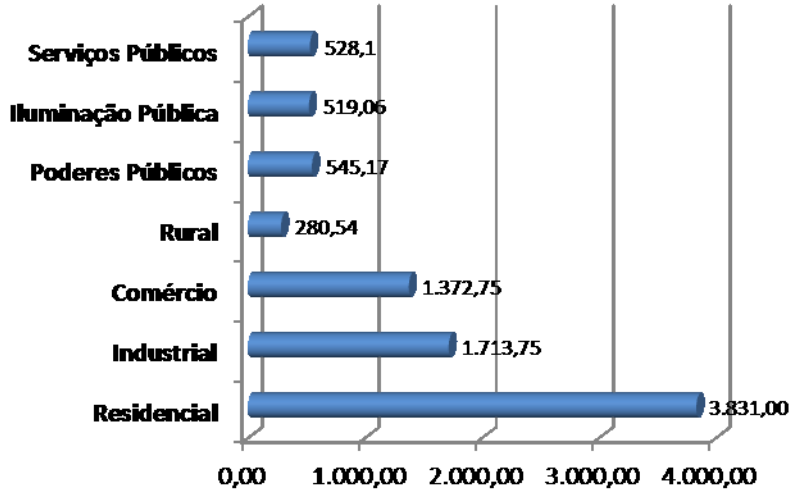
O município tem uma localização estratégica com relação à rede básica de 230 kv, que interliga o sistema norte da Eletronorte, com o sistema nordeste da CHESF, no eixo Peritoró / Teresina.

A distribuição da energia em Caxias é feita exclusivamente por cabos aéreos. Os postes e fiações recebem manutenção conforme cronograma de desligamentos programados.

O sistema atende 31.185 ligações urbanas (87,98%) e 4.261 ligações na zona rural (12,12%). O serviço de iluminação pública alcança 86,42% da necessidade da zona urbana. São 7.456 pontos na área urbana e 1.172 pontos na zona rural (agosto de 2005).

Tabela 1 - Consumo de Energia

CLASSE	Consumo MWh	%
Residencial	3.831,00	43,58
Industrial	1.713,75	19,49
Comércio	1.372,75	15,62
Rural	280,54	3,19
Poderes Públicos	545,17	6,20
Iluminação Pública	519,06	5,91
Serviços Públicos	528,10	6,01
TOTAL	8.789,95	100,00



Fonte: CEMAR, 2012.

Saúde

Caxias é um dos três municípios maranhenses considerados sede de macrorregião pelo Estado do Maranhão, por cumprirem uma série de requisitos definidos pelo Plano Diretor de Regionalização.

O foco estratégico da Norma Operacional da Assistência à Saúde (NOAS), se baseia os principais eixos relacionados à Saúde da Mulher, Saúde da Criança, Controle da Tuberculose, Hipertensão Arterial e Diabetes Mellitus, Eliminação da Hanseníase, Saúde Bucal, Cobertura de Ações Básicas (consultas e visitas domiciliares) e do Programa de Saúde da Família (PSF) são fundamentos importantes do Plano Municipal de Saúde.

Caxias estende suas metas à Saúde Mental e do Trabalhador, Controle Social, Serviços de Média e Alta complexidade e outros eixos que visam ampliar o acesso e a cobertura dos serviços em saúde à população, a considerar sua condição de Gestão Plena do Sistema Municipal.

Relacionado a isto algumas das necessidades maiores da população (demanda), bem como a capacidade instalada de serviços e a complementariedade dos serviços contratados por meio do credenciamento SUS, visam o atendimento desta demanda e consequentemente ganho na qualidade de saúde no município.

Através do sistema de saúde, Caxias, por ser uma macrorregião, referenciando e responsabilizando-se, segundo o referido plano, por mais 47 municípios e população de mais de 1.370 mil habitantes. Isso exige de Caxias estrutura organizacional de controle, avaliação, auditoria e regulação que permita mensurar a qualidade do sistema, através de avaliações frequentes assim como a eficiência das ações de saúde em toda a sua complexidade.

O Programa Saúde da Família como estratégia estruturante do sistema municipal de saúde tem produzido resultados positivos nos principais indicadores da área relacionados às populações assistidas pelas equipes médicas e visa promover ações intersetoriais e interdisciplinares, a participação dos atores e a cogestão. É uma iniciativa que une promoção da saúde, cuidado ambiental e desenvolvimento social.

Atendimento de Saúde (População Pactuada, Hospitais, Postos De Saúde, etc)

Na perspectiva do cumprimento institucional, a estruturação da rede municipal de saúde possibilita a atenção integral à saúde da população, tendo como eixo a estratégia de saúde da família que possui 100% de cobertura populacional.

Estruturar a rede municipal de saúde objetiva atender as referências estabelecidas pelo Plano Diretor de Regionalização do Estado do Maranhão para atender mais 47 municípios e aproximadamente uma população de 1.370.850 habitantes, os quais, por sua vez, representam a Macrorregião Caxias.

Além do SAMU (Serviço Móvel de Atendimento de Urgência – 08 médicos), a estrutura de saúde de Caxias é composta por 32 Postos de Saúde. Na zona urbana são 21 postos e na zona rural, 11. Além da existência da rede privada de saúde, como o Centro Médico, que conta com 7 leitos. A rede pública hospitalar disponibiliza com o Pronto Socorro e Hospital Geral, 118 leitos e 70 médicos; Hospital Infantil com 48 leitos e 06 médicos; Maternidade Carmosina Coutinho, com 75 leitos e 18 médicos, além dos CAPS AD (álcool e droga), 10 leitos e o CAPS III (adulto), com 5 leitos.

Em termos proporcionais, a rede pública de saúde (exceto os CAPS) do município conta com 0,64 médicos e 1,5 leitos para cada grupo de 1.000 habitantes.

A rede municipal de saúde conta 18 prestadores de serviços para execução de exames laboratoriais, fisioterapia, oftalmologia, entre outros.

Educação

A relevância da educação no processo de desenvolvimento e promoção da cidadania, já percebida há alguns anos, vem acarretando a implantação e a continuidade de programas educacionais contínuos e abrangentes que, embora insuficientes, estão, aos poucos, melhorando os citados índices sociais.

A Prefeitura Municipal administra 13 creches, com 2.775 crianças matriculadas e uma creche berçário no Bairro Vila Lobão, com 149 crianças entre 8 meses a 2 anos.

No ensino fundamental, a rede municipal de ensino conta com 281 escolas, assim distribuídas: Sede municipal, 36 escolas com 16.519 alunos; Escolas Comunitárias, com 3.8889 alunos; Classe Especial (70 alunos) e EJA (3.405 alunos). Na Zona Rural, há 209 escolas e 12.456 alunos; Entre creches, pré-escola, ensino fundamental e EJA, o município possui 629 salas permanentes e 161 salas provisórias.

A rede estadual de ensino, composta por 21 escolas entre ensino fundamental e médio, totalizam 7.196 alunos.

A rede privada de ensino conta com 10 escolas, entre pré-escola (203 alunos); ensino fundamental (484 alunos) e médio (248 alunos).

A legislação educacional prescreve que a responsabilidade do ensino fundamental cabe prioritariamente ao município, mas as escolas estaduais não foram, ainda, transferidas para o Município.

Na zona rural, há escolas em espaços improvisados que, aos poucos, estão sendo substituídas por salas de aula convencionais. O transporte escolar funciona bem em algumas áreas, mas o serviço não está estendido a toda zona rural.

Em Caxias, as escolas de ensino médio atendem a alunos de municípios vizinhos, principalmente Aldeias Altas, São João do Sóter, Buriti Bravo e Fortuna.

Quanto ao ensino para portadores de necessidades especiais, Caxias dispõe de duas escolas municipais e uma terceira em convênio APAE / Município que totalizam

265 alunos. Duas escolas estaduais atendem 22 alunos especiais, com variados tipos de deficiência de aprendizagem.

ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Caxias possui a Área de Proteção Ambiental Municipal do Inhamum. A área está localizada nas coordenadas 04º 53’ 30’’ S / 43º 24’ 53” W, a margem esquerda da BR-316, a aproximadamente 2 km da área urbana de Caxias/MA. Foi criada pela Lei Municipal 146, de 04 de julho de 2001 e possui uma área de aproximadamente 4.500 hectares , tendo predominância de paisagem característica do cerrado, sendo parte arbustivo e outro graminoso em áreas planas, enquanto que nas depressões têm-se buritizais associadas aos cursos hídricos.

PERFIL INDUSTRIAL

Nos últimos anos o parque industrial de Caxias tem se expandido. Encontra-se instalada indústria de cervejas, refrigerantes e água mineral (Brasil Kirin, ex-Schincariol), em funcionamento desde 20/07/2002, com produção de 120.000 garrafas por hora. Destacam-se outras atividades industriais, como a extração de óleos vegetais, produção de bebidas, sabões, velas, material de limpeza, laticínios, móveis e produtos cerâmicos.

Na formação do PIB (IBGE 2012) caxiense, o setor industrial é responsável por 12,39%% contra 5,60% do setor agropecuário e 82,01% do terciário.

O setor industrial caxiense ampliou sua capacidade produtiva. Consequentemente, se percebe a modernização de maquinário e do processo operacional. Isso se deve basicamente à necessidade de atingir mercados cada vez maiores. As indústrias de produção de óleos, de sabão, material de limpeza conquistaram o mercado do norte, nordeste e sul do país.

INDICADORES

Epidemiológicos

Indicadores epidemiológicos são importantes para representar os efeitos das ações de saneamento ou da sua insuficiência na saúde humana e constituem ferramentas fundamentais para a vigilância ambiental em saúde e para orientar programas e planos de alocação de recursos em saneamento ambiental.

Mortalidade

A taxa de mortalidade infantil consiste em um indicador importante das condições de vida e de saúde de uma localidade, região, ou país, assim como de desigualdades entre localidades. Pode também contribuir para uma avaliação da disponibilidade e acesso aos serviços e recursos relacionados à saúde, especialmente ao pré-natal e seu acompanhamento. Por estar estreitamente relacionada à renda familiar, ao tamanho da família, à educação das mães, à nutrição e à disponibilidade de saneamento básico, considera-se a taxa de mortalidade infantil como um importante indicador para o desenvolvimento sustentável, pois a redução da mortalidade infantil consiste em um dos importantes e universais objetivos do desenvolvimento sustentável.

A Tabela 2 demonstra a porcentagem de óbitos ocorridos em Caxias por faixa etária, segundo grupo de causas.

Tabela 2 - Mortalidade Proporcional (%) por Faixa Etária

Grupo de Causas	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	5,5	28,6				9,5	7,1	5,2	6,4	6,6
II. Neoplasias (tumores)			100,0		7,7	10,2	12,4	9,8	10,2	9,4
IX. Doenças do aparelho circulatório					7,7	16,1	38,1	46,6	45,6	31,9
X. Doenças do aparelho respiratório	4,1	28,6				5,8	10,6	11,1	10,8	9,0
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	71,2									8,0
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade		14,3		50,0	69,2	38,7	3,5	4,3	4,4	12,4
Demais causas definidas	19,2	28,6		50,0	15,4	19,7	28,3	23,0	22,7	22,7
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: DATASUS, 2.009.

Na tabela a seguir estão apresentados outros indicadores de mortalidade do município entre os anos de 2.002 e 2.008.

Tabela 3 - Outros Indicadores de Mortalidade (Número)

Outros Indicadores de Mortalidade	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Total de óbitos	676	648	672	752	748	700	665
Nº de óbitos por 1.000 habitantes	4,8	4,6	4,7	5,2	5,2	4,8	4,5
% óbitos por causas mal definidas	33,3	23,8	27,5	0,8	1,9	1,1	2,0
Total de óbitos infantis	71	83	74	87	103	96	73
Nº de óbitos infantis por causas mal definidas			1		1	1	
% de óbitos infantis no total de óbitos *	10,5	12,8	11,0	11,6	13,8	13,7	11,0
% de óbitos infantis por causas mal definidas			1,4		1,0	1,0	
Mortalidade infantil por 1.000 nascidos-vivos **	23,2	29,0	24,1	27,8	33,6	32,1	24,1

* Coeficiente de mortalidade infantil proporcional.
** Considerando-se apenas os óbitos e nascimentos coletados pelo SIM/SINASC.
Fonte: DATASUS, 2.009.

Morbidade

Em epidemiologia, morbidade ou morbilidade é a taxa de portadores de determinada doença em relação ao número de habitantes não doentes, em um local em dado momento. Define-se a morbidade como o comportamento das doenças e dos agravos à saúde em uma população. A taxa de morbidade se refere aos indivíduos de um determinado território (país, estado, município, distrito municipal, bairro) que adoeceram em virtude da mesma doença em um dado intervalo do tempo.

Na tabela a seguir, está contida a distribuição percentual das internações por grupos de causas faixas etárias.

Tabela 4 - Distribuição Percentual das internações (%) por Grupo de Causas e Faixas Etárias

Grupos de Causas	Menor 1	1 a 4	5 a 9	10 a 14	15 a 19	20 a 49	50 a 64	65 e mais	60 e mais	Total
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	21,6	37,2	26,4	15,4	2,1	2,8	6,0	8,6	8,4	8,0
II. Neoplasias (tumores)	0,6	2,0	1,9	3,0	2,0	5,4	10,3	3,9	5,2	4,7
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	0,4	1,4	0,8	0,3	0,6	0,7	1,7	2,6	2,4	1,0
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	1,6	2,6	1,4	0,3	0,6	1,1	4,0	3,9	4,0	1,7
V. Transtornos mentais e comportamentais	0,0	0,0	0,0	1,5	1,4	14,2	16,3	6,6	5,9	9,8
VI. Doenças do sistema nervoso	0,0	1,7	3,0	2,1	0,3	0,3	0,8	0,8	0,7	0,6
VII. Doenças do olho e anexos	0,6	0,2	0,3	0,0	0,0	0,1	0,4	0,2	0,2	0,2
VIII.Doenças do ouvido e da apófise mastóide	0,2	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
IX. Doenças do aparelho circulatório	1,0	0,3	0,8	0,9	1,3	3,6	20,1	27,0	26,4	6,3
X. Doenças do aparelho respiratório	24,8	33,0	18,2	9,2	1,1	1,8	7,3	18,0	15,4	7,6
XI. Doenças do aparelho digestivo	1,8	6,4	8,4	8,9	3,4	5,7	8,1	7,1	7,3	5,9
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	0,2	1,7	2,7	4,2	0,8	2,5	4,5	4,3	4,5	2,6
XIII.Doenças sist osteomuscular e tec conjuntivo	0,0	0,8	3,0	4,7	0,5	1,1	2,0	1,5	1,7	1,3
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	0,2	3,8	7,1	6,2	1,8	3,8	8,8	5,8	7,9	4,2
XV. Gravidez parto e puerpério	0,0	0,0	0,0	18,4	75,1	47,9	0,1	0,0	0,1	34,1
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	45,8	0,0	0,0	0,0	0,7	0,7	0,0	0,0	0,0	2,7
XVII.Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	0,6	1,5	1,9	1,2	0,0	0,2	0,5	0,2	0,4	0,4
XVIII.Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	0,0	0,5	0,3	0,6	0,9	0,9	0,4	0,7	0,7	0,7
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	0,2	6,8	23,4	22,6	7,4	7,0	7,9	8,5	8,7	8,1
XX. Causas externas de morbidade e mortalidade	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
XXI. Contatos com serviços de saúde	0,2	0,0	0,3	0,6	0,0	0,2	0,6	0,0	0,0	0,2
CID 10ª Revisão não disponível ou não preenchido	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: DATASUS, 2009.

Rendimento familiar per capita

A distribuição de recursos materiais entre as famílias, indicada pela renda familiar per capita, consiste em um indicador da distribuição de rendimentos na sociedade. A quantificação da população cuja renda se situa abaixo de um patamar tem grande importância para o desenvolvimento sustentável, na medida em que a erradicação da pobreza e a redução das desigualdades são objetivos nacionais e universais.

Produto interno bruto

O Produto Interno Bruto per capita (PIB) indica o nível médio de renda da população em um país ou território.

A variação do PIB consiste em uma medida do ritmo do crescimento econômico de determinada região, sendo o crescimento da produção de bens e serviços uma informação básica do comportamento de uma economia. A análise da sua variação ao longo do tempo faz revelações do desempenho de determinada economia.

O PIB per capita é utilizado como indicador-síntese do nível de desenvolvimento de um país, região ou município, no entanto, este indicador observado isoladamente é insuficiente para expressar o grau de bem-estar da população, especialmente em

circunstâncias nas quais estejam ocorrendo forte desigualdade na distribuição da renda. O PIB leva em conta três grupos principais:

1. Agropecuária, formada por Agricultura, Extrativa Vegetal e Pecuária;
2. Indústria, que engloba Extrativa Mineral, Transformação, Serviços Industriais de Utilidade Pública e Construção Civil, e,
3. Serviços, que incluem Comércio, Transporte, Comunicação, Serviços da Administração Pública e outros serviços.

O PIB identifica a capacidade de geração de riqueza do município. Conforme o IBGE em 2.010, “o PIB é o principal medidor do crescimento econômico de uma região. Sua medida é feita a partir da soma do valor de todos os serviços e bens produzidos na região escolhida em um determinado período”.

O município de Caxias, segundo IBGE em 2010 apresentou PIB a preços correntes equivalente a R$ 785.957 (x 1000) sendo que o valor adicionado bruto da agropecuária foi de R$ 51.297 (x 1000), da indústria R$ 113.296 (x 1000) e de serviços R$ 542.854 (x 1000).

Índice de desenvolvimento humano

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) consiste em uma medida comparativa de pobreza, alfabetização, educação, esperança de vida, natalidade e outros fatores, podendo ser aplicadas entre países, estados e municípios. Este indicador pode ser entendido como uma maneira de avaliação e medida do bem-estar de uma população, especialmente infantil.

O IDH permite medir o desenvolvimento de uma população além da dimensão econômica. É calculado com base na: renda familiar per capita; expectativa de vida; taxa de alfabetização de maiores de 15 anos. Variando de zero a um, o IDH classifica os municípios segundo três níveis de desenvolvimento humano:

1. Municípios com baixo desenvolvimento humano (IDH até 0,5);
2. Municípios com médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,5 e 0,8);
3. Municípios com alto desenvolvimento humano (IDH acima de 0,8).

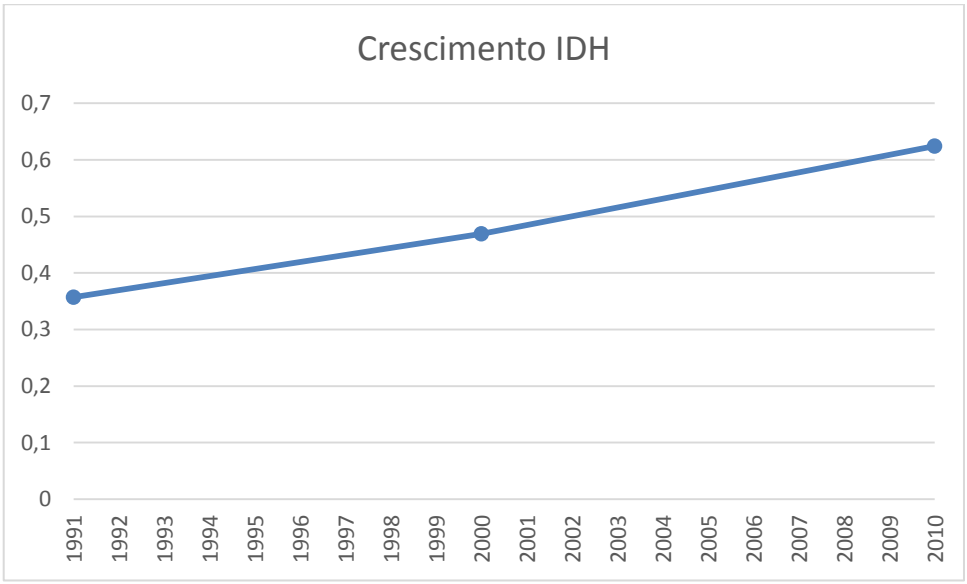


Figura 4. Índice de Desenvolvimento Humano
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

SITUAÇÃO DO SERVIÇO DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Dados publicados pelo Ministério do Meio Ambiente quando da apresentação da Versão Preliminar para Consulta Pública do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e elaborados a partir de IBGE (2010) e artigos diversos, é possível apresentar a quantidade de resíduos coletados no Brasil, em 2008 igual a 183.481,50 toneladas por dia. Deste total, os recicláveis representavam 58.527,40 t/dia (31,9%) os materiais orgânicos 94.335,10 t/dia (51,4%) e os rejeitos (outros) 30.618,90 (16,7%).

O mesmo documento apresenta a quantidade de resíduos por habitante urbano kg/hab.xdia), o per capita em 2008, igual a 1,1 para o Brasil, sendo o valor adotado para a região Nordeste igual a 1,2. Ainda em 2008, o Nordeste coletou 47.203,80 t/dia, representando 26% dos resíduos coletados em todo o País.

Para os resíduos encaminhados para destinação final, o Brasil encaminhou 188.815t/dia e o Nordeste 55.723,00 t/dia, representando 29,5%. As diferentes formas de destinação final indicaram que aos aterros sanitários foram encaminhadas 110.044,00t/dia (58,3%), aos aterros controlados 36.673,20t/dia (19,4%), aos lixões 37.360,80 t/dia (19,8%), às unidades de compostagem 1.519,50 t/dia (0,8%), e às unidades de triagem para reciclagem 2.592,00 t/dia (1,4%). As unidades de incineração receberam 64,80 t/dia, os vazadouros em áreas alagáveis 35,00 t/dia e outras unidades 525,20 t/dia.

Em continuidade, o Brasil apresentava 2.906 lixões, distribuídos em 2810 municípios. O Nordeste contava com 23.461 lixões (6.%).

Em Caxias, um estudo, realizado por instituição especializada, a partir da realização da caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos de origem doméstica demonstrou uma produção de resíduos domiciliares de 60 toneladas por dia e de resíduos da saúde de 0,85 tonelada por dia. Com isso, conclui-se que a produção per capita de resíduos na zona urbana é de 0,51 kg/hab.dia.

Além disso, um estudo, realizado por instituição especializada, a partir da realização da caracterização qualitativa e quantitativa dos resíduos sólidos de origem doméstica pelo método de quarteamento mostrou que 17% dos resíduos sólidos

recolhidos apresentam potencial de reciclagem. O gráfico a seguir apresenta a composição gravimétrica dos resíduos obtida no estudo.

Figura 5. Composição gravimétrica de resíduos
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Dos 5.564 municípios brasileiros o PNRS - Versão Preliminar para Consulta Pública - (2010) revelou que 2.937 (52,79%) exercem controle sobre o manejo de resíduos especiais realizado por terceiros. Pilhas e baterias e lâmpadas fluorescentes apresentam percentuais de 10,99% e 9,46% respectivamente. Pneus, eletroeletrônicos, embalagens de óleos lubrificantes, óleo vegetal usado, entre outros, estão ainda no início das suas jornadas, no aguardo dos acordos setoriais a serem firmados pelo Ministério do Meio Ambiente e os geradores, produtores e comerciantes de embalagens e produtos possíveis de serem enquadrados na Logística Reversa.

Outro elemento abordado no PNRS (2010) refere-se aos catadores de materiais recicláveis, estimados em 400 a 600 mil no Brasil. Ao menos 1.100 organizações coletivas estão em funcionamento.

Cerca de 60% das organizações coletivas e dos catadores estão nos níveis mais baixos de eficiência e a renda média mensal de cada catador situava-se entre R$ 420,00 e R$ 520,00, segundo vários autores citados PNRS (2010).

Para os resíduos industriais, foram inventariados no Brasil, 97.655,438 t/ano, sendo 93.869,046 t/ano não perigosos (Classe II-A e II-B) e 3.786,391 t/ano de perigosos (Classe I).

Para os resíduos gerados em Portos, Aeroportos e Rodoviárias, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) exerce a vigilância em 1.300 postos de trabalho não existindo dados estatisticamente trabalhados. Complementam o controle da ANVISA, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), a Secretaria de Portos da Presidência da República (SEP/PR), a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO), a Gerência Geral de Portos, Aeroportos e Fronteiras e Recintos Alfandegados (GGPAF) e o Sistema de Vigilância Agropecuária Internacional (VIGIAGRO).

Os resíduos de serviços de saúde obedecem as Normas estabelecidas pela ANVISA e Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e em 2008, o IBGE apontou como sendo coletados 8.909 t/dia, sendo que 41,5% dos municípios investigados informou que não apresentou qualquer tipo de processamento e que a maior parte dos mesmos, 2.358 informou que os Resíduos do Serviço de Saúde (RSS) são dispostos em lixões, tendo sido quantificados 943 unidades de tratamento.

Ainda sobre o PNRS, existem referências aos resíduos sólidos de mineração e agrossilvopastoris (orgânicos e inorgânicos), porém ligados ao manejo dos mesmos na zona rural.

Concluindo, outro elemento importante relacionado à gestão e ao manejo de resíduos sólidos urbanos refere-se à educação ambiental. A Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999, institui a Política Nacional de Educação Ambiental, considerando educação ambiental como “os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atividades e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade, apoiada nos conceitos ligados à Política dos 3Rs, bem como na disseminação de uma Política de Minimização de Resíduos.

A partir dessas considerações foram propostos e colocados para Consulta Pública, três cenários. Dos cenários apresentados, o Cenário 1 foi adotado como referência para o período 2011 – 2030 e para discussão inicial do PNRS.

O PNRS define as diretrizes e estratégias a serem adotadas e conclui com as metas previstas para cada setor, no País e em cada Região.

Aspectos Legais

Legislação Federal

Lei nº 5.318, de 26/09/1967 - Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento;

Lei nº 6.938, de 31/08/1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Regulamentada pelo Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990 (alterado pelo Decreto nº1.523/95) e alterada pelas Lei nº7.804, de 18 de julho de 1989 e nº 8.028, de 12 de abril de 1990;

Lei nº 7.347, de 24/07/1985 - Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, histórico, turístico e paisagístico, e dá outras providências; Modificada pela Lei nº8.078/90; Artigos 1º e 5º alterados pela Lei nº8.884/94;

Lei nº 7.797, de 10/07/1989 - Criação do Fundo Nacional do Meio Ambiente;

Lei nº 7.802, de 11/07/1989 - Dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes afins, e dá outras providências; Regulamenta pelo Decreto nº 98.816/90 e pelo Decreto nº991/93;

Lei nº 7.804, de 18/07/1989 - Altera as Leis nos 6.803/80, 6.902/81, 6.938/81 e 7.735/89;

Lei nº 8.080, de 19/09/1990 - Dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes, e dá outras providências.

Lei nº 8.884, de 11/06/1994 - Altera a redação e acrescenta incisos ao artigo 39 da Lei nº 8.078/1990, altera a redação e acrescenta inciso ao artigo 1º da Lei nº 7.347/85 e altera a redação do inciso ao artigo 5º da Lei nº7.347/85;

Lei nº 9.008, 21/05/1995 - Cria o Fundo de Direitos Difusos e altera os artigos 4º, 39, 82, 91 e 98 da Lei nº 8.078/90;

Lei nº 9.605, de 12/02/1998 - Dispõe as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências; Dispositivo acrescentado pela Medida Provisória nº1.710-1/98

Lei nº 11.445, de 05/01/2007 - 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.

Lei nº 11.107 de 06/04/2005 - Dispõe sobre a constituição dos Consórcios.

Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010 – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos.

RESOLUÇÕES CONAMA

Resolução nº 001/86, de 23/01/1986 - Define Impacto Ambiental. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental e demais disposições gerais (alterada pela Resolução nº 011/86);

Resolução nº 001-A/86, de 23/01/1986 - Estabelece normas para o transporte de produtos perigosos que circulem próximos a áreas densamente povoadas, de proteção de mananciais e do ambiente natural;

Resolução nº 011/86, de 18/03/1986 - Altera a resolução nº 001/86;

Resolução nº001/88, de 16/03/1988 - Regulamenta o cadastro técnico federal de atividades e instrumento de defesa ambiental;

Resolução nº005/88, de 15/06/1988 - Ficam sujeitas à licenciamento as obras de sistemas de abastecimento de águas, sistemas de esgotos sanitários, sistemas de drenagem e sistemas de limpeza urbana;

Resolução nº 010/88, de 14/12/1988 - Dispõe sobre as Áreas de Proteção Ambiental - APA's;

Resolução nº 008/90, de 06/12/90 - Estabelece os limites máximos de emissão de poluentes do ar, para processos de combustão externa em fontes novas fixas;

Resolução nº 013/90, de 16/12/1990 - Unidades de conservação - áreas circundantes.

Resolução nº 237/98, 19/12/1997 - Licenciamento Ambiental;

Resolução nº 264/99, de 26/08/1999 - Dispõe sobre procedimentos, critérios e aspectos técnicos específicos de licenciamento ambiental para o co-processamento de resíduos em fornos rotativos de clíquer, para fabricação de cimento;

Resolução nº 307/2002, de 05/07/2002 - Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. (Alterada pela Resolução nº 448/12; Alterada pela Resolução nº 431/11 e Alterada pela Resolução nº 348/04.);

Resolução nº 313/2002, de 29/10/2002 - Dispõe sobre o Inventário Nacional de Resíduos Sólidos Industriais. (Revoga a Resolução nº 006/88);

Resolução nº 358/2005, de 29/04/2005 - Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde e dá outras providências. (Revoga a Resolução nº 283/01);

Resolução nº 401/2008, de 04/11/2008 - Estabelece os limites máximos de chumbo, cádmio e mercúrio para pilhas e baterias comercializadas no território nacional e os critérios e padrões para o seu gerenciamento ambientalmente adequado, e dá outras providências;

Resolução nº 404/2008, de 01/08/2008 - Estabelece critérios e diretrizes para o licenciamento ambiental de aterro sanitário de pequeno porte de resíduos sólidos urbanos.

PORTARIAS

Portaria Minter nº 53, de 01/03/1979 - Estabelece as normas aos projetos específicos de tratamento e disposição de resíduos sólidos, bem como a fiscalização de sua implantação, operação e manutenção;

Portaria Ms nº1.565, de 27/08/1994 - Define o Sistema Nacional de Vigilância Sanitária e sua abrangência, esclarece a competência das três esferas de Governo e estabelece as bases para a descentralização da execução de serviços e ações de vigilância em saúde o âmbito do SUS;

Portaria nº 034/01, de 26/03/01 - Estabelece obrigações fiscais para a coleta de pilhas e baterias.

RESOLUÇÕES DA ANVISA

Resolução RDC nº 33, 25/02/2003 - Dispõe o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. (revogada)

Resolução RDC nº 306/2004 - Dispõe sobre o Regulamento Técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde.

Legislação Estadual

Decreto N.º 13.789, DE 30/03/1994 - Cria o projeto de reciclagem de papel no âmbito da administração pública estadual direta e indireta, regulamenta o seu funcionamento e dá outras providências.

LEI Nº 8.521 DE 30/11/2006 - Dispõe sobre a produção, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, o destino final dos resíduos e embalagens azias, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes afins, no Estado do Maranhão, e dá outras providências.

DECRETO ESTADUAL Nº 23.118 DE 29/05/2007 - Regulamenta a Lei nº 8.521, de 30 de novembro de 2006, que dispõe sobre a produção, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a utilização, o destino final de resíduos e embalagens, o controle, a inspeção, a fiscalização de agrotóxicos, de seus componentes e afins, e dá outras providências.

PORTARIA ESTADUAL Nº 111 DE 29/12/2008 - dispõe sobre todas as instalações de produção de ferro gusa, em operação, ficam obrigadas à promoção de melhorias de processo, à instalação de equipamentos de controle, à disposição adequada de resíduos, ao monitoramento e às demais medidas necessárias ao cumprimento integral da legislação ambiental.

LEI ESTADUAL Nº 5.253 DE 29/10/1991- Dispõe sobre a conduta quanto ao lixo hospitalar.

DECRETO N.º 13.494 DE 12 DE NOVEMBRO DE 1993 - Regulamenta o Código de Proteção do Meio Ambiente do Estado do Maranhão (Lei 5.405/92).

Lei estadual nº 5.405 de 08.04.92 - publicada no Diário Oficial nº 077/92 de 22.04.92 com as alterações contidas na Lei Estadual nº 6.272 de 06.02.95 publicada no Diário Oficial 027/95 de 07.02.95.

1. Legislação Municipal

Lei nº 1.464/2001 04 de julho 2001 - Dispõe a criação da Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal do Inhamum e dá outras providências.

LEI N.º 1.540/2004 25 DE MARÇO DE 2004 - Dispõe a criação da Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal do Buriti do Meio e dá outras providências.

LEI N.º 1.637/2006 06 DE OUTUBRO DE 2006 - Aprova o Plano Diretor do Município de Caxias, Estado do Maranhão (Estabelece as Áreas de Proteção Ambiental).

LEI Nº 1.623/2006 25 DE ABRIL DE 2006 – Aprova critérios e tabelas de valores para apuração dos custos de licenciamento ambiental, inclusive análise de planos de controle ambiental e estudo de impactos ambiental, e tabelas de atividades consideradas efetivas ou potencialmente poluidoras sujeitas ao licenciamento.

LEI Nº 1.624/2006 25 DE ABRIL DE 2006 – Institui o código municipal de meio ambiente, Caxias, Estado do Maranhão e dá outras providências.

LEI Nº 1.698/2007 - 18 DE DEZEMBRO DE 2007 - Extingue a Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente, cria a Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Preservação dos Recursos Naturais e a Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Pecuária e dá outras providências.

LEI N.º 1.706/2008 - 31 DE MARÇO DE 2008 - Cria o Conselho Municipal de Meio Ambiente - COMUMA, de Caxias, Estado do Maranhão e dá outras providências.

1. Relatório de Mobilização

De acordo com a Metodologia inicialmente proposta para a Elaboração do Plano Municipal de Resíduos Sólidos de Caxias (MA) foram realizadas audiências públicas em 6 localidades do município, urbanas e rurais, para obtenção das contribuições da população local. As audiências foram realizadas concomitantemente às audiências do Plano Municipal de Saneamento Básico, haja vista que os Resíduos Sólidos são componentes obrigatórios do PMSB.

Estão dispostas a seguir algumas imagens das audiências.

Figura 6. Lançamento do PMSB/PMGIRS
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 7. Lançamento do PMSB/PMGIRS
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 8. Lançamento do PMSB/PMGIRS
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 9. Audiência Pública no Povoado Nazaré do Bruno
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 10. Audiência Publica no Povoado Nazaré do Bruno
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 11. Audiência Publica no Povoado Brejinho
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 12. Audiência Pública no Povoado Brejinho
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 13. Audiência Pública no Povoado Cabeceira dos Cavalos
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 14. Audiência Pública no Povoado Cabeceira dos Cavalos
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 15. Audiência Pública na Escola Leôncio Alves □Zona Urbana
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 16. Audiência Pública na Escola Leôncio Alves □Zona Urbana
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 17. Audiência Pública na Escola Lourdes Feitosa □Zona Urbana
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 18. Audiência Pública na Escola Lourdes Feitosa □Zona Urbana
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 19. Audiência Pública na Escola Raimundo Nunes □Zona Urbana
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 20. Audiência Pública na Escola Raimundo Nunes □Zona Urbana
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

As contribuições (fichas) elaboradas durante as reuniões foram catalogadas por setor (água, esgoto, drenagem e resíduos) e resumidamente apresentadas a seguir sobre a prestação do serviço de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CAXIAS - MA				
PRÉ-CONFERÊNCIA	LOCAL:	Brejinho	DATA:	10/dez
TEMA 4 - LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.				
AMEAÇAS (CONCEITO NEGATIVO)	SUB-TEMA		DESCRIÇÃO (DETALHES)	
1	Coleta		Aumento da coleta de lixo.	
2	Associação		Criação de uma associação de reciclagem.	
3	Campanha		Campanha de conscientização nas escolas da comunidade.	
4	Aterro		Construção de um aterro sanitário.	

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CAXIAS - MA				
PRÉ-CONFERÊNCIA	LOCAL:	Nazaré do Bruno	DATA:	11/dez
TEMA 4 - LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.				
AMEAÇAS (CONCEITO NEGATIVO)	SUB-TEMA		DESCRIÇÃO (DETALHES)	
1	Aterro		Não a construção de um aterro	
2	Container		Implantação de containers	
3	Campanha		Campanha de conscientização.	
4	Projeto		Projeto ambiental nas escolas.	

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CAXIAS - MA				
PRÉ-CONFERÊNCIA	LOCAL:	Povoado Cabeceira dos Cavalos	DATA:	12/dez
TEMA 4 - LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.				
AMEAÇAS (CONCEITO NEGATIVO)	SUB-TEMA		DESCRIÇÃO (DETALHES)	
1	Destinação		Lugar apropriado para destinação do lixo.	
2	Campanha		Campanha de conscientização.	
3	Reaproveitamento		Criação de mecanismos para reaproveitamento do lixo reciclável.	
4	Cooperativa		Criação de cooperativa de reciclagem.	
5	Compostagem		Criação de programa para compostagem do lixo orgânico.	

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CAXIAS - MA				
PRÉ-CONFERÊNCIA	LOCAL:	Mutirão	DATA:	15/dez
TEMA 4 - LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.				
AMEAÇAS (CONCEITO NEGATIVO)	SUB-TEMA		DESCRIÇÃO (DETALHES)	
1	Aterro		Construção de aterro sanitário.	
2	Associação		Criação de uma associação comunitária para receber o lixo reciclável.	
3	Campanha		Campanha de conscientização para importância da coleta seletiva.	
4	Projeto		Projeto ambiental nas escolas.	
5	Resíduos de Construção Civil		Criação de programa para coleta de resíduos da construção civil.	

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CAXIAS - MA				
PRÉ-CONFERÊNCIA	LOCAL:	Lourdes Feitosa Cangalheiro	DATA:	16/dez
TEMA 4 - LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.				
AMEAÇAS (CONCEITO NEGATIVO)	SUB-TEMA		DESCRIÇÃO (DETALHES)	
1	Coleta		Coleta de lixo em todas as ruas.	
2	Container		Implantação de containers	
3	Coleta Seletiva		Incentivo a coleta seletiva junto a comunidade e repartições públicas	
4	Fiscalização		Melhoria na fiscalização com multas para pessoas que deixam seu lixo em locais proibidos.	
5	Aterro		Construção de aterro sanitário.	
6	Cooperativa		Criação de uma cooperativa de reciclagem.	

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CAXIAS - MA				
PRÉ-CONFERÊNCIA	LOCAL:	Campo de Belém	DATA:	16/dez
TEMA 4 - LIMPEZA PÚBLICA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.				
AMEAÇAS (CONCEITO NEGATIVO)	SUB-TEMA		DESCRIÇÃO (DETALHES)	
1	Campanha		Campanha de conscientização ambiental.	
2	Denúncia		Disk denúncia para aqueles que sujam as ruas.	
3	Coleta		Implantação de coleta seletiva.	
4	Coleta		Ampliação do sistema de coleta.	
5	Fiscalização		Fiscalização das Pocilgas.	
6	Saúde		Implantação de coleta de resíduos de saúde.	
7	Entulhos		Ampliação do sistema de coleta de entulhos e podas.	

Situação Atual dos Resíduos Sólidos

A Gestão dos resíduos sólidos deve obedecer ao disposto na Lei n.° 12.305/2010 e seu Decreto Regulamentador n.° 7.404/2010 e ao disposto na Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais, editada pelo Ministério do Meio Ambiente em fevereiro de 2012, do Plano Nacional de Resíduos Sólidos. O entendimento se estende à Lei n.° 11.445/2007 e ao seu Decreto Regulamentador n.° 7.217/2010.

Resíduos domiciliares/comerciais

A gestão dos resíduos sólidos domiciliares/comerciais do município de Caxias é realizada pela Secretaria Municipal de Limpeza Pública.

A coleta e limpeza urbana de Caxias são logisticamente definidas da seguinte forma: três equipes distintas, sendo uma de garis, responsáveis pela coleta de lixo nas calçadas e residências e descarrego no lixão; uma equipe de varredeiras, as quais são responsáveis pela varrição das ruas e praças do município; e uma terceira equipe, chamada de equipe de entulhos e capinas de vias públicas, responsável pela remoção de entulhos, limpeza de terrenos baldios de responsabilidade do poder público municipal e capina de vias públicas. Este serviço é realizado em dias alternados.

Acondicionamento

O acondicionamento desses resíduos é feito em grande parte, em sacos plásticos, dispostos em frente às residências. Verifica-se, também, a utilização de contêineres dispostos em locais estratégicos de algumas vias.

Tabela 5 - Lista de localização dos contêineres

LOCAL	QUANT.	BAIRRO	PONTO DE REFERÊNCIA
AVENIDA BEIRA RIO	02	CENTRO	AO LONGO DA AVENIDA
RUA ANA AMELIA	01	CENTRO	POR TRÁS DO POSTO S. FRANCISCO
MERCADO CENTRAL	03	CENTRO	ATRAS DO MERCADO CENTRAL
AVENIDA WALTER BRITO	01	C. DE BELEM	PROX. A IGREJA N. SRA. DE OROPA
RUA DA MARINHA	01	C. BELEM	PROXIMO A ESCOLA
RUA DA GLORIA	01	C. DE BELEM	POR TRAS DO GINASIO DE ESPORTE DO CAMPO DE BELÉM
AV FRANCISCO CASTRO	01	PONTE	AO LADO DA ESCOLA ALUISIO AZEVEDO
TRAVESSA SANTA RITA	01	PONTE	ANTES DA PISCINA - BECO DO MIMI
RETORNO DA VOLTA REDONDA	02	V. REDONDA	PROX. CEMITERIO DA OLARIA
VILA SÃO JOSE	01	V. SÃO JOSE	PROXIMO A LOJA DE CONSTRUÇAO
VILA SÃO JOSE	01	VILA SÃO JOSÉ	EM FRENTE A ESCOLA
RUA COSTA SOBRINHO	01	V. REDONDA	PROX. HOTEL BRASIL
TERMINAL RODOVIARIA	01	V. REDONDA	NO PÁTIO DA RODOVIARIA
AVENIDA JERUSALEM	02	N. CAXIAS	DEPOIS DO MERC. PAULISTANO
AVENIDA 01	01	COHAB	PROX O BAR DA DAMA
AVENIDA BENJAMIM CONSTANT	01	COHAB	RETORNO DA COHAB
RUA SÃO PEDRO	02	OLHO. DAGUA	PROX CEMITERIO DAS PEDRAS
RUA DO MATADOURO	01	MATADOURO	PROX CIMET. DO MATADOURO
RUA SIQUEIRA CAMPOS	01	O. D'AGUA	PROX A ESCOLA GIL BARBOSA

RUA SATURNINO BELO	01	SIRIEMA	PROX O PAM
TRAVESSA DA PAZ	01	CENTRO	POR TRAS DO FRIGO CHAVES
CENTRO DE CULTURA	01	CENTRO	BAIRRO CENTRO
MORRO DO ALECRIM	01	MORRO DO ALECRIM	PROX A ESTAÇÃO METEOROLOGICA
PRAÇA JOAO CASTELO	01	CENTRO	PÇ ESCOLA THALES RIBEIRO
RUA DA MARINHA	01	C. DE BELEM	AO LADO DO POSTO MEDICO
AV CENTRAL	01	REFINARIA	PROX. REST. ROCHA E COSTA
BAIXINHA	01	BAIXINHA	RUA PRINCIPAL
AV. N. SRA. DE NAZARE	01	TRIZIDELA	PÇ DO VERDE AMARELO
RUA DOS CALDEIRÕES	01	TRIZIDELA	NO COMEÇO DA RUA
QUARTEL DE POLÍCIA	01	M. DO ALECRIM	PARTE INTERNA DO QUARTEL
RUA DO ESPIRITO SANTO	01	IPEM	PROX. O ESTADIO DUQUE CAXIAS
POSTO VENEZA	01	VOLTA REDONDA	NO PATIO DE POSTO

Fonte: Secretaria Municipal de Limpeza Pública, 2015.

Figura 21. Contêiner
Fonte: Secretaria Municipal de Limpeza Pública, 2015.

Coleta

A coleta e transporte dos resíduos são executados por 6 caminhões compactadores, sendo a equipe disponível para a coleta: 6 motoristas, 6 fiscais de limpeza e 18 garis Na zona rural, a coleta é realizada através de caçambas.

Figura 22. Veículos Coletores utilizados
Fonte: Secretaria Municipal de Limpeza Pública, 2015.

Figura 23. Caçambas
Fonte: Secretaria Municipal de Limpeza Pública, 2015.

De acordo com a Secretaria de Limpeza Pública, a coleta é realizada em todo o perímetro urbano do município, atingindo 95% das residências, e dois povoados da zona Rural. O município hoje conta com 14 rotas de coleta, conforme a tabela a seguir.

Tabela 6 - Rotas de coleta domiciliar e comercial.

ZONA	BAIRROS/POVOADOS CONTEMPLADOS
01	R. ALTO CRUZ. CASTELO BRANCO, REFINARIA, RESID. HELIO QUEIROZ, DINIR SILVA, RES. PADRE MENDES, AV. ALEXANDRE COSTA
02	MORRO DO ALECRIM, VILA VITORIA, VILA LOBAO E VILA ALECRIM
03	CALDEIROES, TAMARINEIRO, R, DO SANHARO, V. SAO JOAO, TRIZIDELA E FAZENDINHA
04	BAIRRO GALIANA OLHO DAGUA, CONJ. ACARAU, IPEM , SIRIEMA, ALTO IPEM E FAVELA
05	COHAB E RES. EUGENIO COUTINHO
06	CENTRO COMERCIAL
07	JOAO VIANA, BELA VISTA, MUTIRAO, JOSE CASTRO, PAI GERALDO, NOVA CAXIAS E RECANTO DO POETA
08	CANGALHEIRO, VOLTA REDONDA E PAMPULHA
09	PONTE, SALOBRO, PIRAJA, DNER, RES. SANTA TERESINHA E CABANA DA SERRA
10	CAMPO DE BELEM, MARIA DO ROSARIO, BACURI, RUA DO AEROPORTO, ANTENOR VIANA, RUA STA BÁRBARA
11	SÃO PEDRO, CONSTANTINO CASTRO, VILA SÃO JOSÉ, ITAPECURU, VENEZA, LIS CASTRO, BAIXINHA, RUA ALUISIO LOBO, RUA DO MATADOURO, VILA ARIAS, CONJ. SABIÁ
12	POVOADO BREJINHO – ZONA RURAL
13	POVOADO NAZARÉ DO BRUNO – ZONA RURAL
14	POVOADO ENGENHO D'AGUA

Fonte: Secretaria Municipal de Limpeza Pública, 2015.

A Frequência da Coleta é realizada de acordo com a tabela a seguir.

Tabela 7 - Frequência de Coleta por Rota

ROTA	FREQUÊNCIA	DIAS
1	Alternada	Seg - Qua - Sex
2	Alternada	Seg - Qua - Sex
3	Alternada	Seg - Qua – Sex
4	Alternada	Seg - Qua – Sex
5	Alternada	Seg - Qua – Sex
6	Diária	Seg a sábado
7	Alternada	Ter - Qui – Sáb
8	Alternada	Ter - Qui – Sáb
9	Alternada	Ter - Qui - Sáb
10	Alternada	Ter - Qui – Sáb
11	Alternada	Ter - Qui - Sáb
12	Alternada	Seg - Qua - Sex
13	Alternada	Ter - Qui – Sáb
14	Alternada	Ter - Qui – Sáb

ROTA	FREQUÊNCIA	DIAS
1	Alternada	Seg - Qua - Sex
2	Alternada	Seg - Qua - Sex
3	Alternada	Seg - Qua – Sex
4	Alternada	Seg - Qua – Sex

Fonte: Secretaria Municipal de Limpeza Pública, 2015.

Quantificação

Dos resíduos coletados diariamente, de acordo com relatórios da Secretaria de Limpeza Pública, são gerados por dia, cerca de 66t de resíduos domésticos/comerciais em Caxias.

Tabela 8 - Quantidade de Resíduos Domésticos dispostos no Lixão (2011-2014)

ANO	LIXO DOMICILIAR (t)	LIXO HOSPITALAR (t)	LIXO DE RUA/CAPINA (t)	PODA (t)	LIXO DE VARRIÇÃO (t)	ACUMULADO ANO(t)
2011	9.327,20	185,40	14.880,00	35,40	6.929,60	31.357,60
2012	9.540,08	184,02	14.171,02	35,04	6.892,00	30.822,16
2013	15.093,42	184,80	15.211,20	20,40	8.741,60	39.251,42
2014	12.113,80	195,40	13.868,80	6,60	9.436,80	35.621,40

Fonte: Secretaria Municipal de Limpeza Pública, 2015.

Geração Per capita

O cálculo da geração per capita de resíduos de Caxias teve como referência a população urbana de 2010 (censo IBGE), de 118.534 habitantes e a quantidade de resíduos domiciliares/comerciais coletados por dia foi de 60 toneladas.

Portanto, o valor per capita daquele ano foi de: 0,51 Kg/hab.xdia.

Disposição Final

A disposição final de resíduos gerados no município é no Lixão Municipal localizado no bairro Teso Duro – zona Urbana de Caxias. O lixão é administrado pela Secretaria Municipal de Limpeza Pública que mantem dois vigias e dois fiscais que controla a entrada e saída dos caminhões.

O lixão não possui nenhuma espécie de proteção ou sequer é cercado, deixando livre o acesso de qualquer pessoa. O lixo das caçambas é depositado diretamente

no terreno sem nenhum controle ou pré-separação. O lixo é amontoado e são nesses montes que atuam catadores autônomos que fazem por sua vez o serviço de separação de materiais recicláveis, como alumínio e sucatas.

Assim encontra-se hoje o sistema de limpeza, coleta e disposição do lixo domiciliar no município, com pontos positivos e outros passiveis de melhoras. Dentre os pontos positivos, podemos citar o fato de ser um serviço realizado por funcionários públicos municipais, subdividido em três equipes. Entre os negativos, a falta de frota própria e adequada para execução do serviço, levando a contratação de caçambas, nem sempre adequadas para tal fim; a falta de um sistema de incentivo a separação e coleta seletiva; e sem dúvida, o maior de todos os pontos fracos, a falta de um aterro sanitário próprio e adequado para receber os resíduos sólidos

A figura a seguir ilustra a área do lixão.

Figura 24. Área Lixão Municipal
Fonte: Google Earth, 2015.

Na sequência fotos do lixão, mostrando um grande passivo para o município.

Figura 25. Lixão de Caxias
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 26. Lixão de Caxias
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 27. Lixão de Caxias
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 28. Lixão de Caxias
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 29. Lixão de Caxias
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 30. Lixão de Caxias
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 31. Lixão de Caxias
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 32. Lixão de Caxias
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

O tratamento para os resíduos sólidos é a opção ideal para a redução dos impactos ambientais, pode ser definido como uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor dos resíduos sólidos, seja impedindo descarte do resíduo em ambiente ou em local inadequado, seja transformando-o em material inerte ou biologicamente estável. As principais formas de tratamento empregadas nos resíduos são: reciclagem, incineração, compostagem e aterro sanitário. Assim, conhecer as características dos resíduos torna-se fundamental, pois, considerando-se suas peculiaridades, pode-se determinar, com mais precisão, qual o melhor tratamento, do ponto de vista técnico, a ser empregado.

Existe outra área no município onde são lançados diversos tipos de resíduos pela população. As fotos a seguir ilustram esta área.

Figura 33. Área Irregular de lançamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 34. Área Irregular de lançamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 35. Área Irregular de lançamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 36. Área Irregular de lançamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 37. Área Irregular de lançamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Figura 38. Área Irregular de lançamento
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Resíduos Públicos

Os serviços de capina, roçada, varrição e poda também são executados pela Secretaria Municipal de Limpeza Pública.

Serviços de capina, roçada e poda

Os resíduos gerados são colocados no carrinho de mão e após diretamente nas caçambas que vai para disposição final.

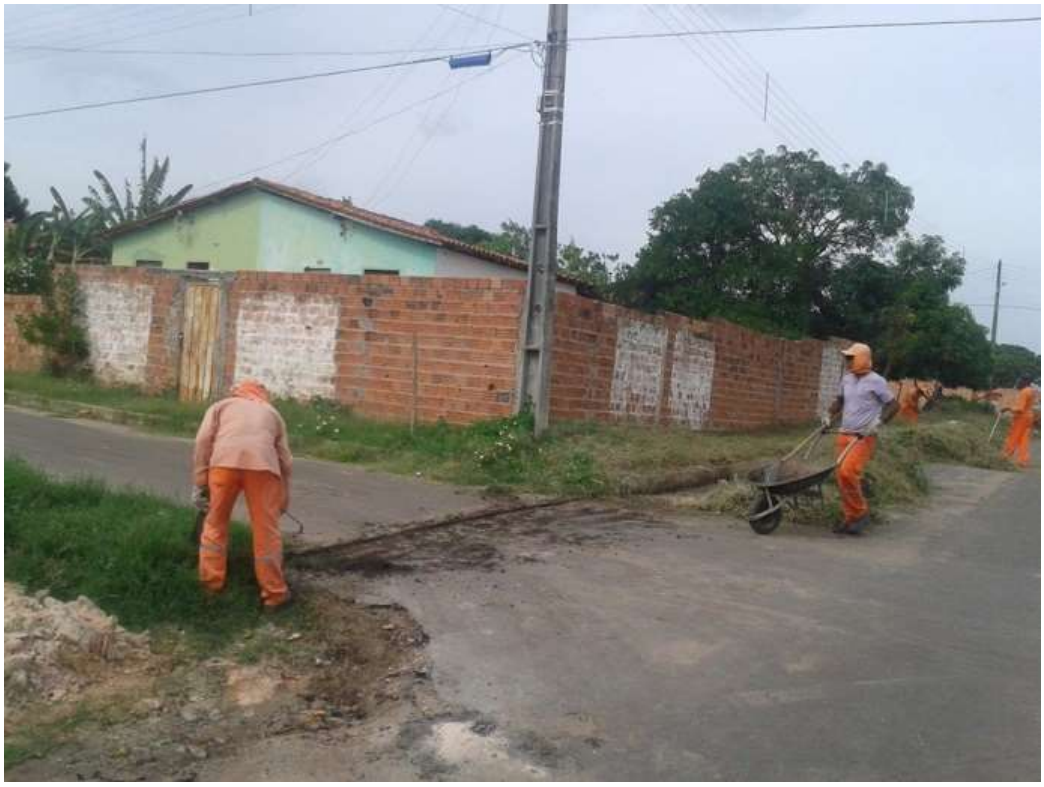


Figura 39. Equipe da Capina e Roçagem
Fonte: Secretaria Municipal de Limpeza Pública, 2015.

A coleta dos resíduos gerados é feita com caçambas alugadas pela Prefeitura Municipal a serviço da Secretaria. Os serviços de poda, capina e roçagem são realizados de acordo com as demandas solicitadas pela administração da SMLP. A equipe para a realização desses serviços está elencada a seguir:

1. Quantidade de funcionários:
    1. Sede
        1. Capinadores: 60
        2. Coleta domiciliar: 38
        3. Coleta hospitalar: 04
        4. Fiscais de capina: 05
        5. Patrulha: 10
        6. Fiscais compactadores: 06
    2. Brejinho = 03
    3. Engenho d’ Água = 01
    4. Nazaré do bruno = 03

Serviço de varrição

Os resíduos gerados dos serviços de varrição são acondicionados em sacos plásticos e dispostos na rua para a coleta convencional. A varrição é realizada diariamente em todos os bairros do município, sendo que todos os dias há equipes fazendo o serviço. Atualmente para realizar o serviço, a secretaria conta com os seguintes funcionários:

2. Varredeira: 110
3. Apanhadores: 43
4. Fiscais de varrição: 10

Os bairros atendidos pela varrição são descritos na tabela a seguir:

Tabela 9 - Cronograma de Varrição (Segunda à Sábado - manhã e tarde)

BAIRROS
CENTRO I
CENTRO II
PÇ DA CHAPADA, AV. SANTOS DUMONT, IPEM SIRIEMA ANTENOR VIANA ACARAU
CASTELO BRANCO, REFINARIA, PAU DÁGUA, PIQUIZEIRO
AV. ALVORADA, COHAB, NOVA CAXIAS, JOÃO VIANA, MUTIRAO
RUA AARÃO REIS, AV. ALEXANDRE COSTA E MORRO DO ALECRIM, HELIO QUEIROZ, DINIR SILVA, PADRE MENDES
CANGALHEIRO, TRES CORAÇÕES
VOLTA REDONDA, VILA SÃO JOSE, ITAPECURUZINHO
PONTE E SALOBRO
TRIZIDELA, CAMPO DE BELEM, TAMARINEIRO CALDEIRÕES, VILA SÃO JOÃO, PIRAJA

Fonte: Secretaria Municipal de Limpeza Pública, 2015.

Gestão de Resíduos Sólidos na Zona Rural

Os problemas ambientais causados pelos resíduos sólidos produzidos na zona rural As alterações ambientais geradas pela disposição inadequada dos resíduos domésticos em pequenas comunidades ou na zona rural, apesar de serem de uma magnitude menor que aquelas produzidas nos “lixões” das grandes cidades, podem, também, constituir impactos ambientais negativos.

O acondicionamento dado ao lixo em áreas rurais, mesmo este representando uma quantidade menor quando comparado com o total de lixo produzido na zona urbana do município de Caxias, proporciona ao ambiente natural, impactos haja vista que os resíduos são jogados às margens de riachos e rios e, em sua maioria é queimado ou enterrado.

Em Caxias, como demonstrado anteriormente, já existem localidades rurais que tem coleta através de caçamba e o resíduo coletado é também depositado no lixão municipal. Sugere-se que as propostas apresentadas para a zona urbana sejam extensas à zona rural. Ou seja, aumento de coleta, utilização de contêineres, campanhas educativas, transporte até a forma de destinação final correta do município, quando esta for instalada, dentre outras.

Assim, é necessário desenvolver políticas para preservar, no sentido não só de preservar, mas também de identificar a melhor maneira de utilizar e preservar dos recursos naturais e o aumento da produtividade na propriedade rural, de forma a potencializar os elementos que constituem esse espaço. O estímulo à coleta seletiva pode ser dado aproveitando-se a disposição dos habitantes da zona rural, em conjunto com políticas públicas eficientes. Somente com a criação de novos hábitos, pode-se contribuir para a construção de uma sociedade mais consciente, mais informada, mais atenta, mais comprometida e mais limpa. Se os resíduos forem destinados e tratados de forma adequada, diminuirá a probabilidade de impactos ao meio ambiente e, consequentemente, dos desastres ambientais.

Resíduos de Serviços de Saúde

De acordo com a legislação vigente e as particularidades locais, sugere-se que o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde de Caxias deva ser realizado pelos próprios geradores (públicos e privados), de acordo com as Resoluções ANVISA n.º 306/2004 e CONAMA Nº 358/2005.

Para efetuar a destinação final de resíduos de saúde esta deve ser realizada coleta e transporte por profissionais devidamente equipados com máscaras, luvas, jalecos e calçados apropriados. Os resíduos deverão ser recolhidos e armazenados

adequadamente no gerador utilizando embalagens apropriadas para acondicionar os resíduos perigosos e infectantes.

O transporte e armazenamento desses resíduos devem ser feitos por veículos com carrocerias impermeáveis em conformidade com as normas da ABNT, registrados no INMETRO e licenciados nos órgãos ambientais para o transporte de resíduos perigosos.

Nas unidades geradoras devem ser armazenados de forma temporária, os recipientes contendo os resíduos já acondicionados, que serão tratados em até 24 horas com a tecnologia especial. As baias de armazenamento devem ter paredes, pisos e estrutura de proteção laváveis e resistentes ao processo de descontaminação utilizado. Os resíduos de fácil putrefação devem ser conservados sob refrigeração em câmara fria. E o armazenamento de resíduos químicos e farmacêuticos devem atender à NBR 12235 da ABNT.

O tratamento pode ser feito por meio de autoclave trituração e incineração.

Autoclave é o equipamento utilizado para esterilizar resíduos dos grupos A (A1 e A4) e através de vapor saturado sob pressão. Possui sistema automatizado por controle computadorizado que controla todo o ciclo. As etapas do processo são gravadas digitalmente e impressas, garantindo a segurança e certificando a operação. O processo é feito a uma temperatura de 150ºC, efetuando assim a esterilização de resíduos de saúde.

Figura 40. Autoclave

Fonte: Imagem da Internet, 2015.

A trituração é feita por meio de um equipamento triturador, o resíduo já esterilizado em autoclave é completamente descaracterizado, perdendo a forma e consistência originais. O material resultante desse processo é devidamente encaminhado a Aterro Sanitário devidamente licenciado.

Figura 41. Resíduos em processo de trituração
Fonte: Imagem da Internet, 2015.

A incineração consiste em tratamento térmico do resíduo a altas temperaturas, ocasionando a sua queima, transformando-o em cinzas. Essa tecnologia é utilizada para tratar resíduos do grupo B (químicos e farmacêuticos) e do grupo A (A2, A3 e A5). As cinzas resultantes do processo de incineração são transportadas para Aterro Industrial licenciado.

Figura 42. Incineração
Fonte: Imagem da Internet, 2015.

Resíduos de Podas

Os resíduos provenientes de podas preventivas ou corretivas atingem grandes volumes em todas as áreas urbanas. Estes resíduos são constituídos de biomassa extremamente rica em carbono e nitrogênio e por este motivo a compostagem ou outra tecnologia passível de captação da energia seriam as soluções mais indicadas para a destinação final destes resíduos.

Outra destinação adequada proposta seria a disposição direta dos resíduos de poda, triturados, no campo ou áreas de mata. A reabsorção destes resíduos funcionaria como um fertilizante natural. Esta ação não causa impactos ambientais negativos quando efetuada de forma planejada, entretanto demanda custos, infraestrutura.

Todavia, conforme já relatado, a técnica da compostagem é a melhor opção para a disposição dos resíduos de poda, uma vez que valoriza a matéria orgânica presente, por meio da produção de composto, resultando em um valor agrícola comercial.

As prefeituras e comunidades podem se beneficiar deste composto não mais precisando adquirir adubos petroquímicos ou de outras naturezas para manutenção de suas áreas verdes (praças e jardins).

Lodos da Estação de Tratamento

As estações de tratamento de águas e de esgotos produzem quantidades significativas e relevantes de lodo e não é possível tratar os esgotos e depois ter de enfrentar um problema ainda maior com a destinação dos lodos das ETEs.

A aplicação no solo na forma líquida ou sólida, a sua compostagem ou co-compostagem com o lixo urbano ou disposição em aterro sanitário, são alternativas de disposição final do lodo aceitas.

O uso do lodo como fertilizante orgânico representa o reaproveitamento integral de seus nutrientes e a substituição de parte das doses de adubação química sobre as culturas e/ou áreas de reflorestamento, com rendimentos equivalentes, ou superiores aos conseguidos com fertilizantes comerciais. As propriedades do produto o tornam especialmente interessante a solos agrícolas desgastados por manejo inadequado, bem como para recuperação de áreas degradadas. Porém, é importante alertar que existem restrições para o uso de lodo no solo, devido à presença de patógenos, sais solúveis, compostos orgânicos persistentes e metais tóxicos. Segundo a Resolução Nº 375, de 29 de agosto de 2006, os lodos gerados em sistemas de tratamento de esgoto, para terem aplicação agrícola, deverão ser submetidos a processo de redução de patógenos e da atratividade de vetores. Ainda, resolução em questão veta a utilização agrícola de:

I - lodo de estação de tratamento de efluentes de instalações hospitalares;

II - lodo de estação de tratamento de efluentes de portos e aeroportos;

III - resíduos de gradeamento;

IV - resíduos de desarenador;

V - material lipídico sobrenadante de decantadores primários, das caixas de gordura e dos reatores anaeróbicos;

VI - lodos provenientes de sistema de tratamento individual, coletados por veículos, antes de seu tratamento por uma estação de tratamento de esgoto;

VII - lodo de esgoto não estabilizado; e

VIII - lodos classificados como perigosos de acordo com as normas brasileiras vigentes.

Resíduos da Construção Civil

A Construção Civil é reconhecida como uma das mais importantes atividades para o desenvolvimento econômico e social, e, por outro lado, comporta-se, ainda, como grande geradora de impactos ambientais, quer seja pelo consumo de recursos naturais, pela modificação da paisagem ou pela geração de resíduos.

O desafio principal é do de encontrar sustentabilidade para uma atividade produtiva desta magnitude e as condições que conduzam a um desenvolvimento consciente, menos agressivo ao meio ambiente.

O importante a ser implantado é a gestão do processo produtivo, com a diminuição na geração dos resíduos sólidos e o gerenciamento dos mesmos no canteiro de obra, partindo da conscientização e sensibilização dos agentes envolvidos, criando uma metodologia própria em cada empresa.

Dentre as diretrizes a serem alcançadas pelo setor, preferencialmente e em ordem de prioridade, deve-se:

1. Reduzir os desperdícios e o volume de resíduos gerados;
2. Segregar os resíduos por classes e tipos;
3. Reutilizar materiais, elementos e componentes que não requisitem transformações;
4. Reciclar os resíduos, transformando-os em matéria-prima para a produção de novos produtos.

A reciclagem dos resíduos da construção civil classes A e B, conforme previsto na Resolução Conama 307/2002 deve ser incentivada, uma vez que apresenta as seguintes vantagens:

1. Redução de volume de extração de matérias-primas;
2. Conservação de matérias-primas não-renováveis;
3. Correção dos problemas ambientais urbanos gerados pela deposição indiscriminada de resíduos de construção na malha urbana;
4. Colocação no mercado de materiais de construção de custo mais baixo;
5. Criação de novos postos de trabalho para mão-de-obra com baixa qualificação.

Já os resíduos classes C e D podem ser encaminhados para aterros da construção civil ou outras destinações ambientalmente adequadas. Indica-se, também, a criação

de unidades regionais de triagem dos RCC, englobando municípios próximos, bem como a implantação de unidades de britagem de RCC.

A Resolução CONAMA n. 307, de julho de 2002, define, classifica e estabelece os possíveis destinos finais dos resíduos da construção e demolição, além de atribuir responsabilidades para o poder público municipal e também para os geradores de resíduos no que se refere à sua destinação.

Deverá ser elaborado um Plano de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC com o objetivo transformar o descarte clandestino de Resíduos de Construção Civil – RCC em disposição correta, através da adoção de uma política ordenadora que busque a remediação da degradação ambiental gerada, a integração dos agentes envolvidos com a questão, assim como a redução máxima da geração desse tipo de resíduos, seu reaproveitamento e reciclagem. Ele busca estabelecer diretrizes, critérios e procedimentos, criando responsabilidades para a cadeia gerador/transportador/receptor/municípios. O mesmo deverá comtemplar:

1. Licenciamento de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) – ECOPONTOS;
2. Instalação de Pontos de Entrega Voluntária (PEV's) – ECOPONTOS iniciais;
3. Uma área de transbordo e triagem (ATT);
4. A intensificação da fiscalização da deposição clandestina;
5. A remediação de áreas degradadas e implantação de um programa de monitoramento;
6. Licenciamento junto aos órgãos ambientais das áreas escolhidas para manejo dos resíduos;
7. Projeto e implantação de um aterro para resíduos da Construção Civil;
8. Educação ambiental e orientação à população usuária, como medidas de estimulo a disposição correta de RCC.

O Projeto de Gerenciamento deve, de forma sumária, antecipar as orientações sobre a Gestão Interna no canteiro, a remoção e a destinação dos resíduos, dando atenção, explicitamente, às exigências dos seguintes aspectos da Resolução CONAMA nº 307:

1. Caracterização: identificação e quantificação dos resíduos;
2. Triagem: preferencialmente na obra, respeitadas as quatro classes estabelecidas;

3. Acondicionamento: garantia de confinamento até o transporte;
4. Transporte: em conformidade com as características dos resíduos e com as normas técnicas específicas;
5. Destinação: designada de forma diferenciada, conforme as quatro classes estabelecidas.

PROGNÓSTICOS E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS

ESTUDO POPULACIONAL

A projeção da população para os espaços de tempos considerados como de curto, médio e longo prazo, é uma atividade complexa de planejamento urbano, envolvendo níveis de incerteza decorrentes do grande número de variáveis que a compõe e das imprevisibilidades das mesmas.

Trata-se, no entanto, de ferramenta indispensável para determinação das características e do porte das unidades a serem determinadas para cada período.

Na avaliação do estudo populacional foram empregados:

6. Estatísticas Censitárias, tabulações dos censos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010 para a Sede e Distritos;
7. Planta da Área Urbana do Distrito Sede, contendo a área urbana e a subdivisão dos bairros; e,
8. Plano Diretor Urbano, instituído pela Lei Municipal n.º 1.637/2006.

Para os estudos de projeção populacional obtiveram-se as informações dos censos demográficos do IBGE de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010 para a área urbana e rural, sendo os resultados destes apresentados na Tabela 10.

Tabela 10 - Evolução Populacional

ANO	População Urbana (hab.)		População Rural (hab.)		TOTAL (hab.)	
1.970	**30.735**	34,79%	57.599	65,21%	88.334	100,00%
1.980	**56.718**	45,19%	68.791	54,81%	125.509	100,00%
1.991	**84.331**	57,87%	61.394	42,13%	145.725	100,00%
2.000	**103.485**	74,05%	36.271	25,95%	139.756	100,00%
2.010	**118.534**	76,41%	36.595	23,59%	155.129	100,00%

Fonte: IBGE, 1970 - 1980 - 1991 - 2000 - 2010.

Fazendo-se uma tabulação dos dados censitários do ano de 2010, chega-se à Tabela 11.

Tabela 11 - População de 2010 por Zona

ANO	UTAP	Qtde Setores Censitários	População Total (hab.)	Domicílios Particulares Permanentes Ocupados	População Urbana (hab.)	População Rural (hab.)
2010	Sede	107	118.534	35.276	118.534	0
	1.º Distrito (Brejinho)	24	15.281	5.101	0	15.281
	2.º Distrito (Nazaré do Bruno)	27	15.048	4.676	0	15.048
	3.º Distrito (Cabeceira dos Cavalos)	11	6.266	2.123	0	6.266
TOTAL		169	155.129	47.176	118.534	36.595

Fonte: IBGE, 2010.

CONCEITOS DA PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO

Foram estudados os seguintes métodos para definição do crescimento populacional.

Métodos Matemáticos

Aritmético

Este método pressupõe que a população do núcleo urbano aumenta segundo uma progressão aritmética. Conhecendo-se os dados de população P1 e P2, que correspondem aos anos t1 e t2, calcula-se a razão "r" de crescimento pela expressão:

$$r = \frac{P_2 - P_1}{t_2 - t_1}$$

Podem-se calcular as razões para vários intervalos e adotar um valor médio.

A previsão da população P, correspondente à data futura t será dada pela equação a seguir:

$$P = P_0 + r\,(t - t0)$$

onde:

r = razão de crescimento no intervalo (t – t0).

Deve-se considerar este método com a devida cautela, visto que para a previsão com prazos muito longos, torna-se acentuada a discrepância com a realidade histórica, uma vez que o crescimento é pressuposto ilimitado.

Nas projeções realizadas e apresentadas na sequência, foram definidas as taxas de crescimento ocorridas entre 1980-2010, 1991-2010 e 2000-2010 em habitantes/ano, quando for o caso, e as respectivas tabelas e gráficos, evidenciando a tendência de crescimento para este método.

Geométrico

No método geométrico, admite-se que o crescimento da cidade nos últimos anos se processou conforme uma progressão geométrica, com as populações dos anos posteriores seguindo a mesma tendência. Desde que se conheçam dois dados de população P_1 e P_2, correspondentes aos anos t_1 e t_2, pode-se definir a razão "r" da progressão geométrica pela fórmula:

$$r = \sqrt[t_2 - t_1]{\frac{P2}{P1}}$$

Da expressão anterior, a previsão de população será:

$$P = P_0 (r)^{t - t0}$$

onde:

r = razão de crescimento no intervalo (t – t0).

Deve-se considerar este método com a devida cautela, visto que para a previsão com prazos muito longos, torna-se acentuada a discrepância com a realidade histórica, uma vez que o crescimento é pressuposto ilimitado.

Nas projeções realizadas e apresentadas na sequência, foram definidas as taxas de crescimento ocorridas entre 1980-2010, 1991-2010 e 2000-2010 em habitantes/ano, quando for o caso, e as respectivas tabelas e gráficos, evidenciando a tendência de crescimento para este método.

PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO

A partir dos dados populacionais constantes na Tabela 10 foram calculadas as populações pelos diversos métodos citados anteriormente.

Tabela 12 - Método Aritmético

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1970 - 2010	2.194,98
1980 - 2010	2.060,53
1991 - 2010	1.800,16
2000 - 2010	1.504,90
Média	**1.890,14**

Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Tabela 13 - Método Geométrico

Taxa de crescimento (Razão)

Período	Razão
1970 - 2010	3,43 % a.a.
1980 - 2010	2,49 % a.a.
1991 - 2010	1,81 % a.a.
2000 - 2010	1,37 % a.a.
Média	**2,27 % a.a.**

Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Tabela 14 - Métodos com Linhas de Tendência

Período	Razão	R^2
Ajustamento Linear	$y = 2.071,5\ x + 38.462$	$R^2 = 0,987$
Curva de Potência	$y = 16.519\ x^{0,5362}$	$R^2 = 0,9994$
Equação Exponencial	$y = 47.098\ e^{0,0245\ x}$	$R^2 = 0,9545$
Equação Logarítmica	$y = 44.318\ \ln(x) – 47.030$	$R^2 = 0,9906$
Equação Polinomial	$y = -25,579\ x^2 + 3347,2\ x + 25.697$	$R^2 = 0,9998$

Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

As equações foram geradas a partir de dados e gráficos do tipo dispersão apresentados a seguir, tendo-se em conta o ano to = 1970. Apresenta-se também mais adiante um quadro resumo contendo o resultado das projeções através de cada um dos métodos relacionados anteriormente, sendo ano base o ano de 2014.

Analisando os métodos estudados e sabendo da tendência de aumento populacional de algumas regiões, foi considerada a taxa de crescimento do Método Aritmético para o Distrito Sede e para os Distritos.

A população rural decresceu desde 1970 e atualmente representa 23,59% da população total (36.595 habitantes). Assim, não foi considerado crescimento e nem redução na população da Área Rural, ou seja, manutenção de 36.595 habitantes ao longo do ano de projeto.

Comparando-se o valor da projeção da população total para o ano de 2014, 161.148 habitantes, com a estimativa da população realizada pelo IBGE também em 2014, de 160.291 habitantes, conclui-se que a projeção adotada está apropriada para a realidade de Caxias (MA).

1. PROGNÓSTICOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1. Produção/Redução de Resíduos Sólidos

Para determinação da projeção de geração dos resíduos domésticos, foram adotados os dados considerados no Diagnóstico.

1. Cenário Desejado

O Cenário desejado é aquele que utopicamente se define como “desperdício zero” ou ainda “produção zero de resíduos”. Cenário este que não pode ser atingido, pois sempre existirão resíduos a serem descartados, como os resíduos dos serviços de saúde, da podação, e da construção civil.

Admite-se que a redução deverá ocorrer caso sejam adotadas medidas articuladas de ação, porém o esforço normativo, operacional, financeiro e de planejamento exercido sobre todos os aspectos que ligam o gerador à disposição final poderão não ser suficientes, restando no final, resíduos sólidos, diferentemente do que se deseja – produção zero. Pela Lei n.º 12.305/2010 e Decreto n.º 7.404/2010, a logística reversa, a reciclagem energética e a coleta seletiva com inclusão social dos catadores deverão estar presentes na definição desse cenário.

Da mesma forma, admite-se que sempre existirão áreas disponíveis que poderão ser licenciadas para receber os resíduos para serem dispostos utilizando-se de tecnologias ambientalmente satisfatórias. Também se admite que os recursos financeiros necessários sempre sejam disponibilizados.

2. Cenário Normativo

Na montagem do cenário normativo buscou-se apoio no planejamento para o desenvolvimento de estratégias de gestão interferindo-se diretamente sobre os parâmetros que determinam a produção de resíduos. Destacam-se os seguintes:

1. Educação ambiental da população geradora tendo em vista a mudança de atitudes, de hábitos e de costumes;
2. Incentivo à reutilização de materiais, dando nova utilidade aos materiais que são considerados inúteis;
3. Separação dos materiais potencialmente recicláveis (secos e orgânicos) enviando-os/entregando-os para a coleta seletiva formal e/ou informal;
4. Adoção de um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento com base em critérios sanitários, ambientais e econômicos para coletar, transferir, transportar, tratar e dispor os resíduos sólidos gerados;
5. Aumento de investimento na infraestrutura de Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis;
6. Implantação de programa de Coleta Seletiva de Materiais Orgânicos para a Compostagem, Vermicompostagem, Digestão Anaeróbia/Bioenergia e Briquetagem; e,
7. Ordenamento dos resíduos a serem enviados para aterramento no novo Aterro Sanitário.

A Versão Preliminar do Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PLANARES) definiu metas de redução de resíduos dispostos em aterros sanitários até 2031, de acordo com as características de cada região do país.

Tabela 15 - Metas do PLANARES para Região Nordeste

Metas	Plano de Metas (Região Nordeste)				
	2015	2019	2023	2027	2031
Redução dos resíduos recicláveis secos dispostos em aterro, com base na caracterização nacional em 2012	12%	16%	19%	22%	25%
Redução dos resíduos úmidos dispostos em aterro, com base na caracterização nacional	15%	20%	30%	40%	50%

Fonte: PLANARES, 2012.

De acordo com as metas estabelecidas, na região Nordeste os municípios deverão reduzir em 25% a quantidade de resíduos recicláveis secos dispostos em aterro, e em 50% a quantidade de resíduos úmidos (orgânicos) até 2031.

1. Disposição Final

Os cenários apresentados anteriormente se refletem diretamente sobre o cenário relativo à disposição dos resíduos.

Atualmente existem várias tecnologias para o tratamento e disposição final de resíduos. Desde os tradicionais Aterros Sanitários, Incineração de resíduos, sistemas como a pirólise, queima na ausência de O_2, usinas compactas de separação mecânica (rejeitos + recicláveis + orgânicos) com ou sem aproveitamento energético, entre muitos outros processos, já se encontram disponibilizados no mercado internacional e chegando ao Brasil.

Não se pode descartar em nível de disposição final os efeitos positivos a serem implementados por um Sistema de Coleta Seletiva de Resíduos Recicláveis bem estruturado, desviados para as indústrias recicladoras que geram novos produtos. Também os efeitos positivos causados pela Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos desviados para a Compostagem/Vermicompostagem, Digestão Anaeróbia associada à produção de Bioenergia e a Briquetagem, precisam ser levados em consideração.

Atualmente, a disposição final dos resíduos de Caxias concentra-se no lixão localizado no próprio município, pois é o único local para recebimento desses materiais na região.

A proposta é que seja feita a remediação deste local e posteriormente a implantação do tratamento escolhido nesta mesma área.

Segundo dados apontados no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os custos para a disposição final de resíduos em aterros sanitários mostra-se da seguinte forma: (MMA, 2011)

- Municípios pequenos (menos de 100 mil habitantes): R$54,25/t;
- Municípios médios (mais de 100 mil habitantes): R$35,46/t;
- Municípios grandes (acima de 1 milhão de habitantes): R$33,06/t.

1. Estratégias de Recuperação

Como estratégia de recuperação para área do lixão, concorda-se com Ismael, Leite e Silva (2013), indica-se que estas áreas sejam reflorestadas, uma vez que, se trata de um ambiente contaminado por diversos tipos de substâncias perigosas. Dessa maneira, o contato de pessoas com essa área não seria indicado, uma vez que poderia causar problemas de saúde.

Isso passa por um rigoroso processo de descontaminação da área, e os autores chamam atenção para os custos para realização desse trabalho que são muito elevados, o que torna o reflorestamento uma alternativa mais segura, em termos de saúde, mais economicamente viável e positiva em termos ambientais.

As etapas propostas para a recuperação da área degradada (lixão) propostas por Ismael, Leite e Silva (2013), estão listadas a seguir:

O primeiro procedimento a ser executado é a demarcação dos pontos que delimitam a área do lixão. Para isso, deve-se georreferenciar a área. Após isso, para se proceder à recuperação da área com fins de reflorestamento, deve-se isolar o agente degradante. Para tanto, é necessário desativar o lixão, encerrando todas as atividades realizadas no local. Concomitantemente, faz-se necessário a realização de um estudo para seleção de outro local, adequado para esse fim, ou seja, a escolha de uma área que atenda as exigências para implantação de uma tecnologia para destinação apropriada.

1. **Avaliação do nível de contaminação do solo e da água**

Após fazer o isolamento da área degradada deve-se realizar um processo de avaliação do nível de contaminação do solo e da água. Para tanto, deve-se fazer uma série de análises laboratoriais para verificar se tais níveis de contaminação são toleráveis, diante dos valores admissíveis na legislação. Dentre as análises a serem feitas destacam-se: análises físico-químicas (pH e condutividade elétrica) e metais pesados (Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn, As e Hg). Caso o resultado dessas análises não esteja dentro do limite admissível da legislação vigente, deve ser iniciado um processo de descontaminação da área.

1. **Processo de descontaminação do solo e da água**

Como a concentração de contaminantes presentes em lixões geralmente é alta, antes de realizar o reflorestamento deve-se proceder com a descontaminação do solo e da água até níveis adequados para o desenvolvimento das plantas a serem inseridas na revegetação da área degradada.

Para fazer a descontaminação da área, indica-se uso de técnicas de biorremediação, tanto a biorremediação microbiana, quanto a fitorremediação. A primeira técnica deve ser usada para a descontaminação do solo por substâncias orgânicas, enquanto que a última será usada no tratamento de substâncias inorgânicas, como metais pesados.

A retirada dos contaminantes orgânicos do solo pode ser realizada pela utilização da bioestimulação, bioventilação e a bioaumentação. Já os contaminantes inorgânicos podem ser eliminados usando técnicas de fitorremediação.

1. **Reflorestamento**

Feito todo o procedimento necessário para descontaminar o solo, inicia-se o reflorestamento da área do lixão, que pode ser feito utilizando o processo de sucessão ecológica, mas com intervenção antrópica. Para tanto, as espécies vegetais do entorno da área devem ser catalogadas, assim como as características fitossociológicas, sendo determinadas a densidade relativa e frequência relativa da vegetação.

As primeiras espécies a serem plantadas devem ser àquelas que ajudem na produção de substratos adequados para implantação das espécies do estágio secundário, ou seja, inicialmente devem ser inseridos organismos vivos para colonizar a área, como por exemplo, algas cianofíceas, para auxiliar na assimilação de nitrogênio. Posteriormente, devem ser inseridas plantas para preparar o solo, como por exemplo, gramíneas e outras espécies vegetais catalogadas na área de entorno (primárias). Depois, pode-se fazer a inserção das espécies vegetais do estágio secundário de sucessão ecológica e, quando a área estiver mais equilibrada, sugere-se a implantação as espécies do clímax (KOBIYAMA et al., 2001).

Ressalta-se que as espécies utilizadas na revegetação da área serão as mesmas daquelas catalogadas nas áreas de entorno ao lixão, uma vez que o objetivo

principal é tentar fazer com que a recuperação da área aproxime-se ao máximo com uma regeneração natural, onde não há interferência antrópica.

1. **Medidas de monitoramento**

Durante e apo reflorestamento, a área deve ser monitorada, a fim de fazer com que o processo de recuperação tenha êxito. Nesse momento deve ser observado se a vegetação está desenvolvendo-se bem, se as espécies animais estão adaptando-se ao novo ambiente, se não há espécies em competição, etc. Além disso, devem ser feitas análises laboratoriais periódicas para monitorar a qualidade do solo e da água, principalmente para verificar se os contaminantes diagnosticados estão em níveis toleráveis.

O monitoramento deve acontecer até que a recuperação esteja bem consolidada e que se perceba que o agente degradador deixou de atuar.

1. Recomendações para o uso da área

Outros usos, além do reflorestamento, também podem ser apontados no processo de recuperação da área do referido lixão, entre eles, quadra de esportes e casa de shows, implantação de tecnologia para destinação final de resíduos.

1. Recuperação Simples

Há algumas situações em que um conjunto de circunstâncias indica como mais sensatas as medidas de recuperação simplificadas, por meio do encapsulamento dos resíduos dispostos no lixão.

A técnica de recuperação simples deve ser avaliada quando for inviável a remoção dos resíduos dispostos no local, em função da quantidade e de dificuldades operacionais, quando a extensão da área ocupada pelos resíduos não for muito grande e, sobretudo, quando o local não puder ser recuperado como aterro controlado ou aterro sanitário.

Recomenda-se a recuperação simples somente quando um grupo de condições específicas for atendido:

1. O maciço do depósito deve ter pequena altura e ter taludes estáveis na condição em que se encontra, podendo ser capeado com solo, sem manejo de lixo, de modo seguro e economicamente viável;
2. O depósito não deve estar localizado em: áreas de formação cárstica, ou sobre qualquer outra formação geológica propícia à formação de cavernas; áreas de valor histórico ou cultural, como, por exemplo, os sítios arqueológicos; áreas de preservação permanente, áreas de proteção ambiental e reservas biológicas; áreas com menos de 200 metros de distância de corpos hídricos utilizados para irrigação de hortaliças e consumo humano.
1. Deve haver disponibilidade de solo apropriado para o encapsulamento dos resíduos a menos de 1,5 km do local;
2. Não ter ocorrido comprometimento das águas subterrâneas, constatado em análises químicas e biológicas;
3. A área de empréstimo, comprovando-se sua capacidade e qualidade, deverá ser cedida à prefeitura em condições financeiras notoriamente vantajosas, mediante documento de fé pública;
4. Os catadores de lixo do município já se encontram ou estão em processo formal de organização.

Obedecidas às condições citadas, recomenda-se a realização das seguintes atividades:

1. Avaliação da extensão da área ocupada pelos resíduos;
2. Delimitação da área com cerca de isolamento e portão;
3. Identificação do local com placas de advertência;
4. Arrumação dos resíduos em valas escavadas ou reconformação geométrica dos resíduos com a menor movimentação de lixo possível, ficando a critério dos técnicos responsáveis, a obtenção da configuração mais estável.
5. Conformação do platô superior com declividade mínima de 2% na direção das bordas ou, no caso de valas, o nivelamento final deverá ser feito de forma abaulada para evitar o acúmulo de águas de chuva sobre a vala e ficar em cota superior à do terreno, prevendo-se prováveis recalques;
6. Recobrimento do maciço de resíduos com uma camada mínima de 50 cm de argila de boa qualidade, inclusive nos taludes laterais. Deve ser avaliada a

necessidade da utilização de membrana sintética antes da camada de argila para se obter maior impermeabilidade.

7. Execução de canaletas de drenagem pluvial a montante do maciço para desvio das águas de chuva;
8. Execução de drenos verticais de gás;
9. Lançamento de uma camada de terra vegetal ou composto orgânico para possibilitar o plantio de espécies nativas de raízes curtas,
10. Registro no cadastro da prefeitura da restrição de uso futuro da área.

Dentre as vantagens aventadas para esse tipo de intervenção, ressalta-se a simplicidade dos equipamentos exigidos (trator de esteiras de qualquer porte é desejável), dispensando a aquisição de novos equipamentos e das operações envolvidas para a selagem do lixão e para a execução de drenagem pluvial, por exemplo.

1. Recuperação Parcial

A recuperação parcial de um lixão deve ser objeto de um projeto conceitual e de um projeto executivo, que contemple, no mínimo, as seguintes medidas:

1. Reconformação geométrica baseada em avaliação geotécnica para garantir a estabilidade dos taludes e capeamento do lixão com selo impermeável de material argiloso ou material sintético como geomembrana de polietileno de alta densidade – PEAD, se não houver disponibilidade local de argila de boa qualidade;
2. Conformação do platô superior com declividade mínima de 2%, na direção das bordas;
3. Controle da emissão e tratamento de lixiviados, por meio de barreiras de contenção ou drenos direcionados para sistemas de tratamento, de recirculação ou de acumulação para posterior envio a uma estação de tratamento de esgotos ou para o sistema de tratamento de efluentes do novo aterro sanitário do município;
1. Coleta e desvio das águas superficiais, de forma a minimizar o ingresso das águas de chuva no maciço de resíduos;
2. Controle da emissão e queima de gases;

3. Isolamento da área;
4. Controle de recalques;
5. Controle da qualidade do ar;
6. Controle da qualidade das águas superficiais e subterrâneas da área, por meio de poços de monitoramento;
7. Implantação de cobertura vegetal com gramíneas nos maciços de resíduos encerrados.

A alternativa geométrica para a recuperação parcial deve ser muito bem estudada e discutida, observando-se sempre a sua exequibilidade. A alternativa geométrica mais simples é aquela em que o lixão se encontra em uma área bem protegida (do ponto de vista geológico/hidrogeológico) e dispõe de amplos espaços laterais para desmonte e aplainamento dos depósitos. A mais difícil é aquela em que o lixão já é de grande altura, tem um platô superior de área reduzida e não dispõe de muita área lateral para desmobilização e rearranjo das novas pilhas.

1. Recuperação de lixão por aterro sanitário

Aterro sanitário é um espaço destinado à deposição final de resíduos sólidos. A estrutura física dos aterros sanitários deve garantir que a integridade à saúde pública e a proteção ao meio ambiente não sejam ameaçadas pela disposição inadequada dos resíduos. Desta forma os aterros obrigatoriamente devem possuir sistemas de impermeabilização do solo, captação e tratamento do chorume e gestão adequada dos gases emitidos durante o processo de decomposição da matéria orgânica.

O processo detalhado consiste em construir uma vala ou escavação em solo, na qual é instalado um filtro de material permeável, geralmente arenoso, para abrigar o chamado dreno-testemunho, cuja função é identificar a eficiência do sistema impermeabilizante. Na preparação da área são realizados, basicamente, a impermeabilização e o nivelamento do terreno, obras de drenagem para impedir que as águas pluviais sofram percolação na massa de resíduos sólidos depositados e aumente o volume de chorume a ser tratado.

Depois é instalada uma manta de polietileno de alta densidade, que objetiva proteger os solos e as águas subterrâneas, freáticas ou aqüíferos.

Sobre a manta de polietileno é instalado ainda um coletor de chorume para recolher e enviar para tratamento o material líquido resultante da decomposição dos resíduos sólidos. O chorume é recolhido na parte interna do aterro e remetido para tratamento antes de ser liberado junto ao sistema de drenagem superficial local.

Desde a base do aterro sanitário, quando começa a disposição de resíduos sólidos, devem ser implantados drenos de gás para liberar o metano e o gás carbônico formados.

Sempre que possível estes gases devem ser queimados antes da liberação para a atmosfera, e já são comuns no Brasil a utilização destes gases para a recuperação de energia, como no aterro Bandeirantes em São Paulo, em Canabrava em Salvador e em outras iniciativas isoladas.

A figura a seguir mostra um típico esquema de aterro sanitário. A esquerda observa-se uma faixa em preparação, ao centro um setor em execução e a direita um setor já concluído.

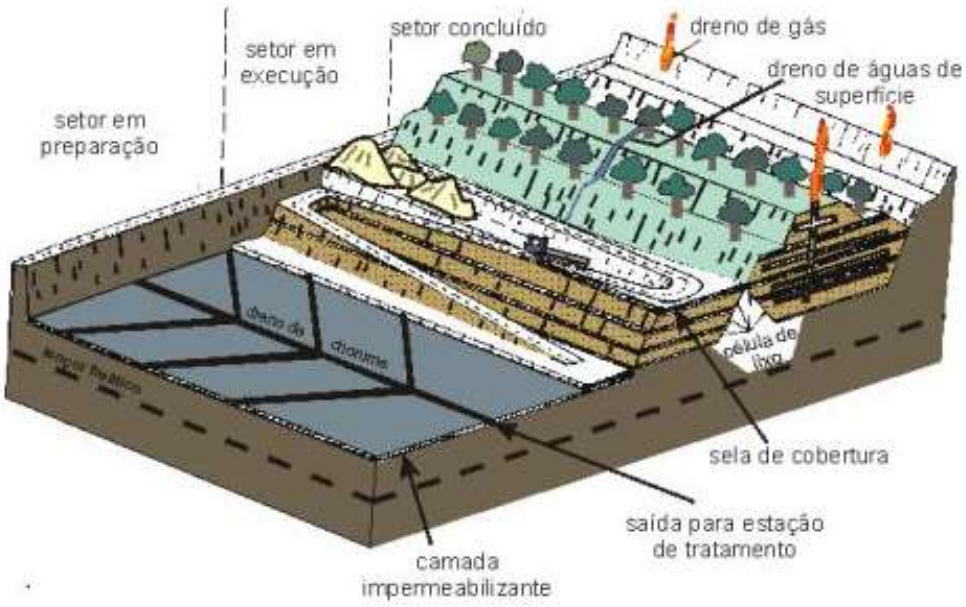


Figura 43. Estrutura padrão de aterros sanitários
Fonte: Imagem da internet, 2015.

Finalizando o processo, os resíduos sólidos depositados em aterros sanitários são cobertos com uma camada de terra com a finalidade de impedir o acesso e propagação da fauna sinantrópica, vetora de doenças infectocontagiosas.

Quando é atingida a capacidade de disposição final de um setor do aterro sanitário já esgotado, é feito o selamento também com manta de polietileno de alta densidade e acima ocorre a colocação de uma camada de matéria orgânica sobre a qual é plantada uma camada de gramíneas.

As técnicas de monitoramento usadas durante e após o fechamento dos aterros são piezometria, poços de monitoramento, instalação de inclinômetros nos taludes, marcos superficiais e sistemas de controle de vazão pluvial e de chorume.

As áreas limítrofes do aterro geralmente são dotadas de uma cerca viva para evitar ou diminuir a proliferação de odores e a poluição visual.

O Aterro Sanitário tem várias vantagens, dentre elas a autossuficiência como destinação final: ao contrário de outros métodos, como a incineração e a reciclagem, o aterro sanitário não apresenta resíduos no final do seu processo; Baixos custos: apesar do custo inicial ser alto, o aterro sanitário permite um controle operacional, evitando gastos posteriores com meio ambiente; Controle: Todas as etapas são acompanhadas por técnicos capacitados.

Mas o grande vilão concorrente do aterro sanitário é o lixão que apresenta práticas inaceitáveis, como a deposição do lixo diretamente no solo, podendo acarretar enormes prejuízos para o meio ambiente e para a saúde pública. Na figura a seguir são apresentadas algumas comparações entre o aterro sanitário e o lixão.

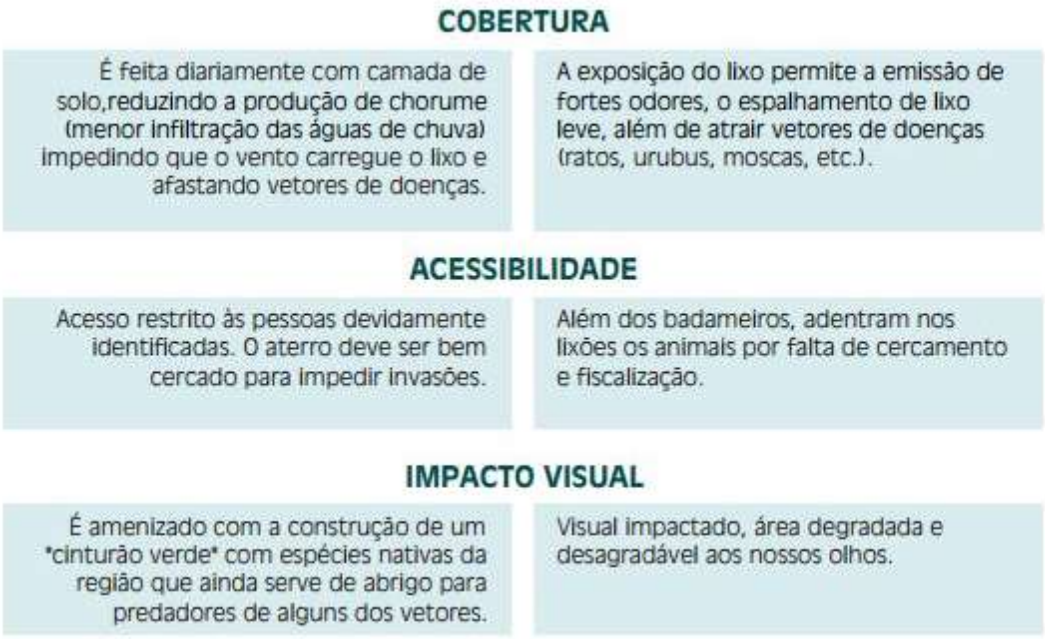


Figura 44. Aterro versus Lixão
Fonte: Cartilha Operação Aterro Sanitário (CONDER), 2015.

Segundo a NBR 8419/1992 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, o aterro sanitário é uma técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, que não causa danos à saúde pública e ao meio ambiente, utilizando, para tanto, medidas de minimização dos impactos ambientais. Esse método utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos na menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada trabalho, ou intervalos menores, se necessário. O aterro sanitário deve contar com todos os sistemas de proteção ambiental:

1. Impermeabilização de base e laterais;
2. Recobrimento diário dos resíduos;
3. Cobertura final das plataformas de resíduos;
4. Coleta e drenagem de lixiviados;
5. Coleta e tratamentos dos gases;
6. Drenagem superficial;
7. Tratamento de lixiviados;
8. Monitoramento ambiental.

Um dos requisitos para o cumprimento da Lei 12.305/2010 é a escolha de áreas favoráveis para a destinação ambientalmente adequada de resíduos sólidos. Essa escolha deve obedecer uma série de critérios para ser aprovada. A escolha de um local para a implantação de um aterro sanitário não é tarefa simples. O alto grau de urbanização das cidades, associado a uma ocupação intensiva do solo, restringe a disponibilidade de áreas próximas aos locais de geração de lixo e com as dimensões requeridas para se implantar um aterro sanitário que atenda às necessidades do município.

Figura 45. Aterro Sanitário
Fonte: www.curitiba.pr.gov.br, 2015.

Figura 46. Aterros Sanitários
Fonte: www.curitiba.pr.gov.br, 2015.

Embora consistindo em uma técnica simples, os aterros sanitários exigem cuidados especiais e procedimentos específicos. A avaliação do impacto ambiental local e sobre a área de influência nas fases de implantação, operação e monitoramento devem ser sempre considerados na elaboração dos estudos técnicos.

Visto que a cidade está em desenvolvimento econômico e que atualmente existem diversas indústrias, sugere-se a implantação de um Aterro Industrial, este, por sua vez, é um empreendimento voltado para destinação final de resíduos sólidos produzidos por indústrias. Assim como os aterros sanitários, o aterro industrial deve possuir sistemas de impermeabilização, drenagem, tratamento de gases e efluentes, com vistas a assegurar a saúde pública e homeostase ambiental. O aterro industrial está apto a receber tanto resíduos perigosos como não perigosos.

De acordo com a NBR 13896/1997 da ABNT, os aterros devem ter vida útil mínima de 10 anos. O seu monitoramento deve prolongar-se, pelo menos, por mais 10 anos após o seu encerramento.

Recomenda-se que a elaboração dos projetos e estudos ambientais seja pautada na legislação ambiental e nas Normas Técnicas da ABNT pertinentes, notadamente a

NBR 13896/1997 e a NBR 8419/1992. Para os aterros sanitários de pequeno porte, recomenda-se observar a NBR 15849/2010 da ABNT.

É importante destacar, que em todos os casos, as medidas de engenharia e de controle ambiental devem, necessariamente, fazer parte de um documento elaborado por profissional habilitado, denominado de **Plano de Reabilitação de Área Degradada por Lixão**. Este plano deve contemplar, no mínimo, as seguintes informações:

1. Caracterização e identificação do empreendimento e dos responsáveis pelo projeto;
2. Levantamento topográfico/cadastral com indicação de cursos d'água, poços ou cisternas e edificações existentes no entorno de até 500m;
3. Caracterização geológico-geotécnica da área;
4. Diagnóstico ambiental simplificado, com a descrição dos aspectos físicos e socioeconômicos da área de entorno do depósito de lixo;
5. Caracterização das águas subterrâneas em pelo menos 2 pontos, um a montante e um a jusante do depósito de lixo;
6. Memorial descritivo das propostas para os processos de recuperação, contendo orientações para execução dos serviços de reconformação geométrica, selagem do lixão, drenagem das águas pluviais, drenagem dos gases, drenagem e tratamento dos lixiviados, cobertura vegetal e isolamento da área;
7. Definição das alternativas de uso futuro da área;
8. Definição de um programa de monitoramento da estabilidade do maciço; do estado de manutenção dos sistemas de drenagem (pluvial, gases e lixiviados), qualidade das águas superficiais e subterrânea, crescimento e controle da cobertura vegetal, sistemas de sinalização e isolamento da área;
9. Custos estimados e cronograma de execução.

Segue abaixo uma planilha de custos médios para implementação de um aterro sanitário de acordo com a quantidade de resíduos recebidos diariamente.

	Grande – 2.000 t/dia	Médio I – 1.000 t/dia*	Médio II – 500 t/dia*	Pequeno – 100 t/dia
Pré-implantação	4.065.461	2.032.730	1.355.153	608.087
Implantação	18.169.781	9.084.890	6.056.593	2.669.178
Operação	461.494.052	230.747.026	153.831.350	45.468.163
Encerramento	6.488.889	3.244.444	2.162.963	486.667
Pós-encerramento	35.575.984	17.787.992	11.858.661	3.212.354
Total	**525.794.167**	**262.897.083**	**175.264.722**	**52.444.449**

Figura 47. Custo de implementação de aterro por etapa
Fonte: Abetre e FGV, 2009.

Segundo dados apontados no Plano Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), os custos para a disposição final de resíduos em aterros sanitários mostra-se da seguinte forma:

- Municípios pequenos (menos de 100 mil habitantes): R$54,25/t;
- Municípios médios (mais de 100 mil habitantes): R$35,46/t;
- Municípios grandes (acima de 1 milhão de habitantes): R$33,06/t.

*Ref.: (MMA, 2011)

Com o propósito de demonstrar os benefícios advindos da redução de custos relacionados com a destinação final dos resíduos sólidos e expor mecanismos para a criação de fontes de negócios, emprego e renda mediante a valorização dos resíduos sólidos, são disponibilizados na figura abaixo os custos médios para a implantação de estruturas e tecnologias sustentáveis básicas no município, isoladamente, bem como de forma regionalizada, que podem ser contempladas no planejamento para viabilizar o aprimoramento da gestão. A ideia é comprovar que a economia pode ser revertida em investimentos:

Empreendimento	Custo para a implantação (R$)	Capacidade de tratabilidade / Área
Usina de Britagem e Reciclagem de RCC	2.000.000,00	600 t/dia
Usina de Compostagem	1.200.000,00	300 t/mês
Galpão de Triagem	275.000,00	1.000 m^2 a 1.100 m^2
Outros	Outros	-

Figura 48. Custos para a implantação de tecnologias básicas para a gestão de resíduos.
Fonte: PMGIRS de Cachoeirinha/RS, 2012.

1. Usina de Compostagem

Define-se compostagem como o processo natural de decomposição biológica de materiais orgânicos, de origem animal e vegetal, pela ação de microrganismos. Para que ele ocorra não é necessária a adição de qualquer componente físico ou químico à massa do resíduo orgânico.

A compostagem pode ser aeróbia ou anaeróbia, em função da presença ou não de oxigênio no processo. Na compostagem anaeróbia a decomposição é realizada por microrganismos que podem viver em ambientes sem a presença de oxigênio; ocorre em baixa temperatura, com exalação de fortes odores, e leva mais tempo até que a matéria orgânica se estabilize.

Na compostagem aeróbia, processo mais adequado ao tratamento do lixo domiciliar, a decomposição é realizada por microrganismos que só vivem na presença de oxigênio. A temperatura pode chegar a até 70ºC, os odores emanados não são agressivos e a decomposição é mais veloz.

O processo de compostagem tem como produto final o composto orgânico, um material rico em húmus e nutrientes minerais que pode ser utilizado na agricultura como recondicionador de solos, com algum potencial fertilizante

Este composto pode se integrar perfeitamente dentro de uma macro estratégia de gestão integrada de resíduos sólidos e formação de cinturão de produção de hortifrutigranjeiros em agricultura familiar para segurança alimentar do condomínio da população municipal

A compostagem embora produza adubos naturais de boa qualidade não é incorporada pelo segmento de “agribusiness” que prefere fertilizantes petroquímicos com maior enriquecimento em N, P e K. Mas a compostagem contando com apoio e subsídio municipal e integrado na formulação de políticas de segurança alimentar, sendo um adubo subsidiado para empreendedores de hortifrutigranjeiros que se estabeleçam com cinturão de segurança alimentar ao redor das comunidades, passa a integrar uma importante solução, tanto para os resíduos como para os custos e oferta de hortifrutigranjeiros.

Este é o contexto que tem que ser oferecido e passar a fazer parte das políticas de gestão integrada de resíduos sólidos de Caxias.

As usinas de compostagem cumprem um papel fundamental na transformação do meio ambiente, pois transformam toneladas de lixo orgânico em matéria utilizável na agricultura. Este processo manipula o lixo em decomposição e estimula a produção de microorganismos que servem de alimento para as plantas. Em outras palavras, as usinas de compostagem de lixo processam a matéria orgânica através de processos químicos que resultam em húmus de altíssima qualidade usado como adubo no desenvolvimento das plantas. Este adubo, também chamado de composto orgânico, é produzido biologicamente e em condições adequadas, sendo amplamente utilizado pela agronomia, como plantações, hortas ou jardins.

Figura 49. Usina de Compostagem
Fonte: Imagem da Internet, 2016.

2. Plasma Térmico

A incineração dos resíduos sólidos urbanos com aproveitamento energético, quer seja para a geração de energia elétrica quer seja para geração de vapor ou ar refrigerado, é uma alternativa que vem sendo empregada para solucionar os problemas de disposição final dos resíduos sólidos urbanos, principalmente nos países da Europa, Estados Unidos e Japão (GRIPP, 1998).

O plasma é uma tecnologia dedicada à destruição de resíduos, que associa as altas temperaturas geradas pelo plasma com a pirólise dos resíduos. Variantes do processo vêm sendo estudadas há mais de 15 anos. O processo de pirólise pode ser genericamente definido como sendo o de decomposição química por calor na ausência de oxigênio.

Durante a última metade do século passado os plasmas a baixas temperaturas melhoraram significantemente a qualidade de vida da humanidade e geraram um úmero imenso de desafios científicos e tecnológicos. O exemplo mais conhecido do público é a lâmpada fluorescente, que pode ser encontrada em qualquer cidade grande deste continente.

O plasma é gerado pela formação de um arco elétrico. A tecnologia do arco de plasma não incinera os resíduos, mas destrói os materiais residuais orgânicos dissociando suas ligações químicas ao submeter os resíduos a um campo de plasma de alta energia. O campo de plasma rompe as complexas ligações químicas, permitindo que os íons resultantes se combinem em subprodutos elementares inofensivos, principalmente sais e um gás com baixo BTU (no caso dos PCBs-policlorinated bifenil-, ascarel). Em geral, o sistema do processo de destruição de resíduos converte subprodutos residuais orgânicos perigosos em substâncias benignas e, de preferência, úteis, usando a densidade energética muito alta do plasma de arco elétrico para romper as moléculas tóxicas e perigosas. Como o processo de pirólise depende de alta temperatura sem combustão, praticamente não existem resíduos ou emissões poluentes.

O plasma térmico emprega temperaturas extremamente elevadas (até 15.000° C) resultantes da descarga de uma forte corrente elétrica num gás inerte. A nuvem de gás superaquecido - tocha de plasma - converte instantaneamente a substância tóxica numa forma atômica ou iônica. Este sistema também converte os íons

descarregados subsequentes num processo de tratamento a jusante onde esses átomos são finalmente transformados em moléculas simples e inócuas para o meio ambiente.

As vantagens mais importantes do sistema de plasma térmico são as emissões muito baixas resultantes da alta eficiência em destruição e eliminação, combinadas com baixas formações de PCI (Produtos de Combustão Incompleta) e com a capacidade de recuperar produtos químicos úteis dos fluxos de resíduos. A tecnologia em si é de natureza pirolítica e não exige grandes volumes de ar como acontece com a combustão. Os volumes mais baixos de gás e, portanto, os volumes menores de água para esfriamento e depuração, prestam-se a um processador pequeno, compacto e de fácil mobilidade. Dado o volume muito baixo de material para processamento na câmara de reação, a qualquer momento, o risco associado à liberação de resíduos tratados parcialmente é insignificante. O processo é controlado por bloqueios que evitam a liberação de resíduos incompletamente tratados no caso de falta de energia ou de outras perturbações do sistema. O nível intrínseco de segurança associado a este sistema permite que a tecnologia de plasma a arco seja introduzida com menos dificuldades ambientais. O sistema de plasma tem a capacidade de ir das condições de desligado e frio, até às condições operacionais na temperatura máxima, num período de tempo muito mais curto do que as outras instalações convencionais de destruição de resíduos, permitindo operações mais flexíveis do sistema. Outras vantagens são:

1. Alta taxa de destruição (>99,9999%), independente da carga de gás. O material tratado cumpre e supera as normas ambientais para componentes orgânicos e inorgânicos;
2. A tecnologia do plasma foi aprovada pela Environment Protection Agency (EPA) dos Estados Unidos para operações de destruição de resíduos como uma tecnologia de não-incineração. A tecnologia do plasma foi aprovada em sistemas operados com êxito em países como Canadá, Japão, Austrália e Alemanha;
3. As emissões atmosféricas superaram a melhor prática mundial. Os particulados no sistema de tratamento de gás de descarga medem 1/200 do limite regulamentado nos Estados Unidos;
4. Sistema de controle de segurança contra falhas extremamente rápido;

5. Acionamento e desligamento em questão de minutos;
6. Processo sem vazamentos no caso eventual de desligamento de emergência;
7. O sistema é adequado para fluxos de resíduos gasosos, líquidos, mistos e sólidos.

A principal desvantagem dos tratamentos térmicos apresentados é o alto custo de tratabilidade agregado.

1. Educação Ambiental

Conforme definido pela Política Nacional de Educação Ambiental (Lei n.º 9.795, de 27 de abril de 1999), “educação ambiental” são “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”.

Acredita-se que os efeitos da educação ambiental somente apresentarão resultados positivos quando a gestão adequada dos resíduos sólidos associada a um forte programa de educação ambiental for materializada através de programas, projetos e ações que apresentem resultados satisfatórios e positivos.

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos diagnosticou uma variabilidade de formas de atuação de ações de educação ambiental, conforme as tipologias apresentadas a seguir:

8. Tipo 1 - Informações orientadoras e objetivas.
9. Tipo 2 - Sensibilização/mobilização das comunidades diretamente envolvidas.
10. Tipo 3 - Informação, sensibilização ou mobilização para o tema resíduos sólidos desenvolvidos em ambiente escolar.
11. Tipo 4 - Campanhas e Ações Pontuais de Mobilização.

As diferentes formas de atuação do município de Caxias (MA), tendo em vista a organização dos programas de educação ambiental deverão levar em consideração os aspectos definidos nos 04 (quatro) itens apresentados anteriormente. Foram estabelecidas as seguintes ações a serem seguidas:

1. Ação 1. Fortalecer as Comissões de Meio Ambiente e Qualidade de Vida nas escolas □ COM-9,V□D□ILP□GH□HQUDL□DU□H□GLIXQGLU□SUiWLF□V□ educativas sustentáveis.

A **COM - VIDA** – Comissão de Meio Ambiente e Qualidade de Vida nas Escolas é uma das ações estruturantes do Programa Vamos Cuidar do Brasil com as Escolas, em implantação desde 2004. A proposta das Com - VIDA's é consolidar na comunidade escolar um espaço estruturante e permanente para realizar ações voltadas à melhoria do meio ambiente e da qualidade de vida, com intercâmbio entre as escolas e comunidades.

Tendo em vista a sua relevância no processo de construção e reflexão de conhecimento local, e a sua missão de (re) aproximação escola-comunidade, tendo como fio condutor a questão socioambiental, o projeto visa à criação, consolidação e ampliação destas Comissões nas escolas, numa perspectiva de rede, ou seja, COM - VIDA's estabelecendo intercâmbios entre si.

Objetivo

Contribuir na promoção do intercâmbio entre a escola e a comunidade, criando espaços de debates e diálogos, com a finalidade de desenvolver valores, práticas, comportamentos e atitudes sustentáveis que estão estabelecidos pelas diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Estratégias de Ação

1. Realizar conferências escolares;
2. Realização ciclos de palestras, utilizando temáticas sobre: água, drenagem, resíduos sólidos e esgoto;

3. Ação 2. Formação continuada para os professores do sistema municipal de educação;

A formação continuada de professores é apontada pela Secretaria Municipal de Educação de Caxias como estratégia básica de institucionalizar a Educação Ambiental e favorecer a superação das lacunas e dos problemas existentes no currículo escolar quanto essa temática. Segundo art. 11 da lei 9795/99, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, professores em atividade devem receber

formação complementar em suas áreas de atuação, com o propósito de atender adequadamente ao cumprimento dos princípios e objetivos que a lei dispõe.

Objetivo

Instrumentalizar os professores quantos aos conteúdos e conceitos previstos neste plano, afim de que os mesmos possam desenvolver práticas pedagógicas, no intuito de possível soluções aos problemas ambientais.

Estratégias de ação

1. Capacitação de professores, diretores e coordenadores pedagógicos em Educação Ambiental;
2. Propiciar a participação dos professores em congressos, conferências, seminários e cursos de extensão que possam contribuir na sua prática pedagógica, em especial no trato das temáticas em destaque neste Plano;
3. Promover cursos e oficinas pedagógicas, afim de auxiliar os professores na elaboração e execução de projetos de intervenção, dando ênfase aqueles cujas temáticas destacam a sustentabilidade, melhoria da qualidade de vida das pessoas;

4. **Ação 3. Elaboração da agenda 21 escolar, considerando as diretrizes estabelecidas no PMSB;**

Na Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Humano, ocorrido no Rio de Janeiro – Brasil em 1992, conhecida como Rio-92, como resultados foram elaborados vários documentos, com destaque a Agenda 21 Global, onde estão marcados os compromissos da humanidade com o século XXI, para garantir um futuro melhor para o planeta, respeitando o ser humano e o seu ambiente. Para operacionalizar este documento os países decidiram criar Agendas 21 nacionais e propor que todos os municípios, bairros, comunidades e escolas realizassem Agendas 21 locais.

Agenda 21 escolar é um instrumento para planejar atividades, fazer projetos coletivos que possam realmente transformar a realidade e aumentar seu diálogo com a comunidade.

Estratégias de ação

1. Elaborar atividades que integrem conhecimentos, aptidões, valores, atitudes e ações ecossustentáveis;
2. Realizar oficinas de futuro para a construção de projetos coletivos, com por exemplos: coleta seletiva, reciclagem, compostagem dentre outros;
3. Difundir os conhecimentos ambientais, utilizando – se da educomunicação;

4. **Ação 4. Elaborar e fomentar projetos, campanhas e ações educativas, bem como, materiais didáticos, informativos e educativos no intuito de auxiliar o professor no trabalho de educação ambiental em sala de aula ou fora dela;**

Na perspectiva de levar alunos e professores a refletirem sobre a questão ambiental, os projetos, campanhas e atividades tornam-se um ambiente propício de diálogo e reflexão, visando compreender as relações humanas com a natureza, bem como sensibilizá-los quanto aos impactos ambientais gerados a nível global e local.

Estratégias de Ação

1. Promover campanhas informativas que envolvam as instituições públicas e privadas, a sociedade civil e o setor empresarial, na tentativa de sensibilizar a sociedade caxiense sobre a necessidade de redução dos impactos ambientais;
2. Utilizar os meios de comunicação de massa, afim de garantir a democratização das informações ambientais e políticas, bem como sensibilizar a população sobre os inúmeros problemas ambientais e as decisões tomadas;
3. Elaborar, apoiar e fomentar projetos de educação ambiental contribuindo na gestão de resíduos sólidos e de saneamento básico;
1. Elaborar e distribuir folders, cartilhas e panfletos que destacam temáticas ambientais;

1. Recomendações

Várias considerações, sugestões e alternativas surgem ao final dos Cenários anteriormente construídos. As principais delas estão apresentadas a seguir:

1. <u>Institucionalização da Coleta Seletiva de Materiais Recicláveis</u>
    1. Implantação de infraestrutura necessária;
    2. Definição do acondicionamento dos materiais recicláveis;
    3. Logística de coleta porta a porta, em PEV's e/ou ECOPONTOS;
    4. Apoio à Associação ou Cooperativa de catadores;
    5. Capacitação dos catadores membros das associações;
    6. Regularizar o levantamento dos depósitos, aparistas e sucaterios;
    7. Comercialização dos materiais recicláveis.

A figura a seguir, apresenta as Alternativas propostas para a coleta seletiva de materiais recicláveis.

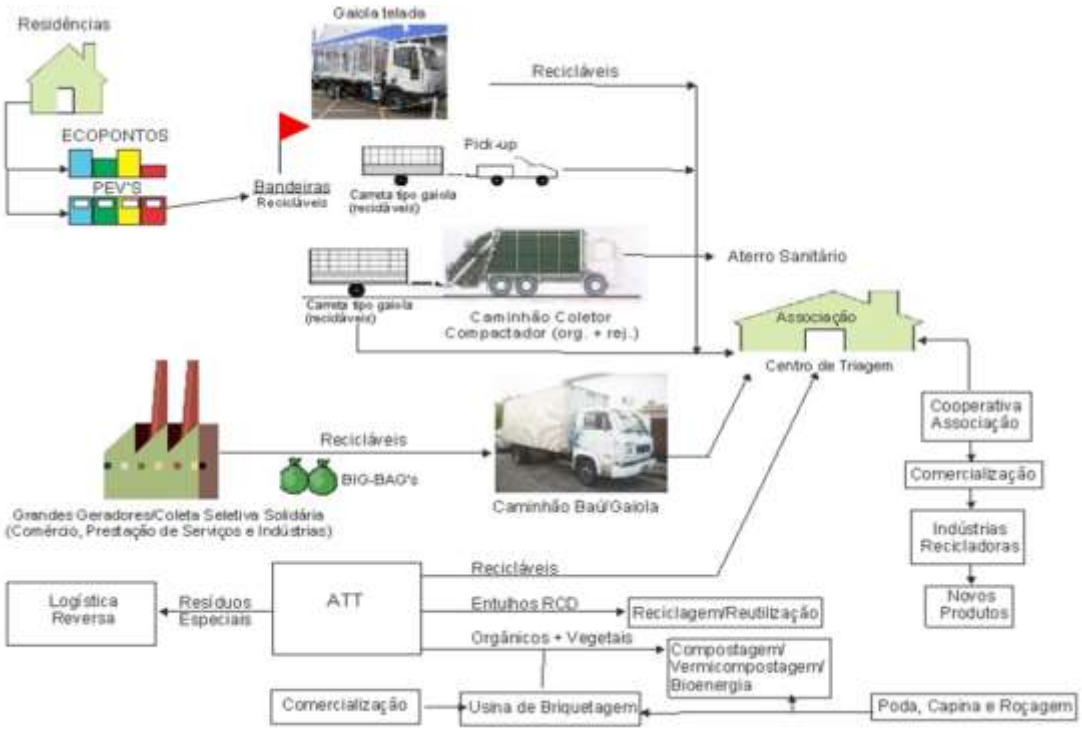


Figura 50. Alternativas propostas para a coleta seletiva de materiais recicláveis
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

2. <u>Reformulação e complementação do sistema de Acondicionamento, Coleta, Transporte e Destinação Final de Resíduos Domésticos/Comerciais</u>
    1. Definição do acondicionamento dos resíduos sólidos domésticos/comerciais;
    2. Definir detalhadamente e fiscalizar os grandes geradores.

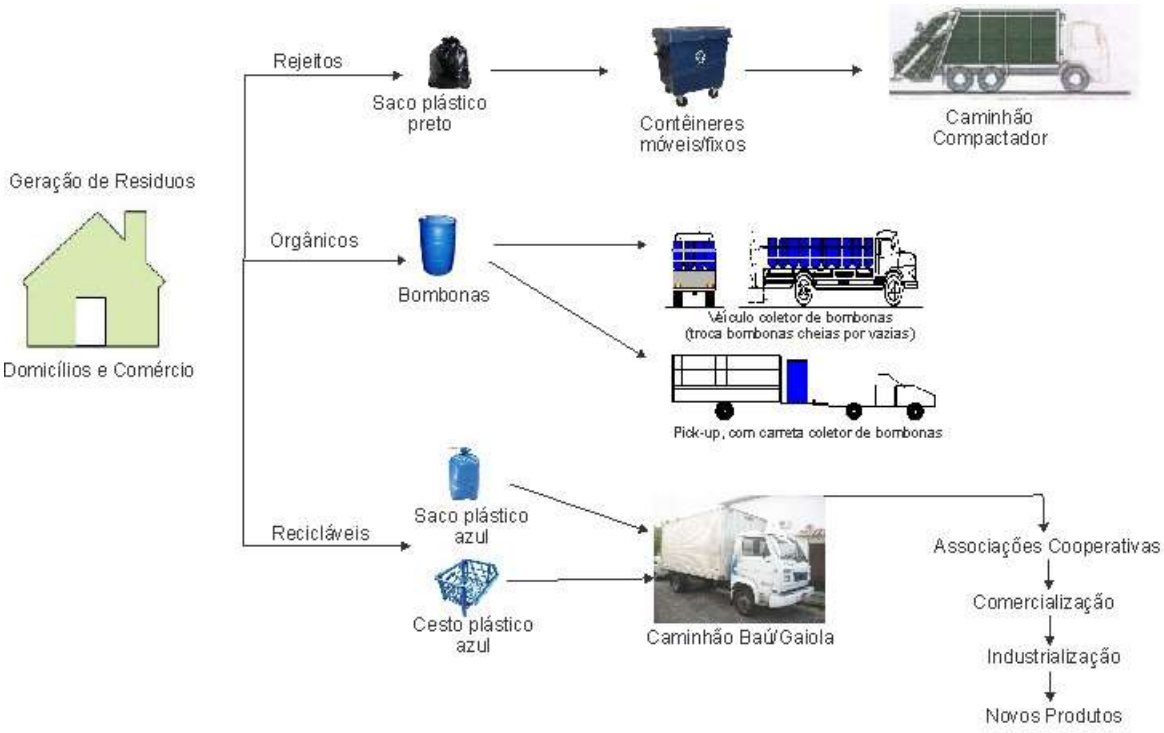
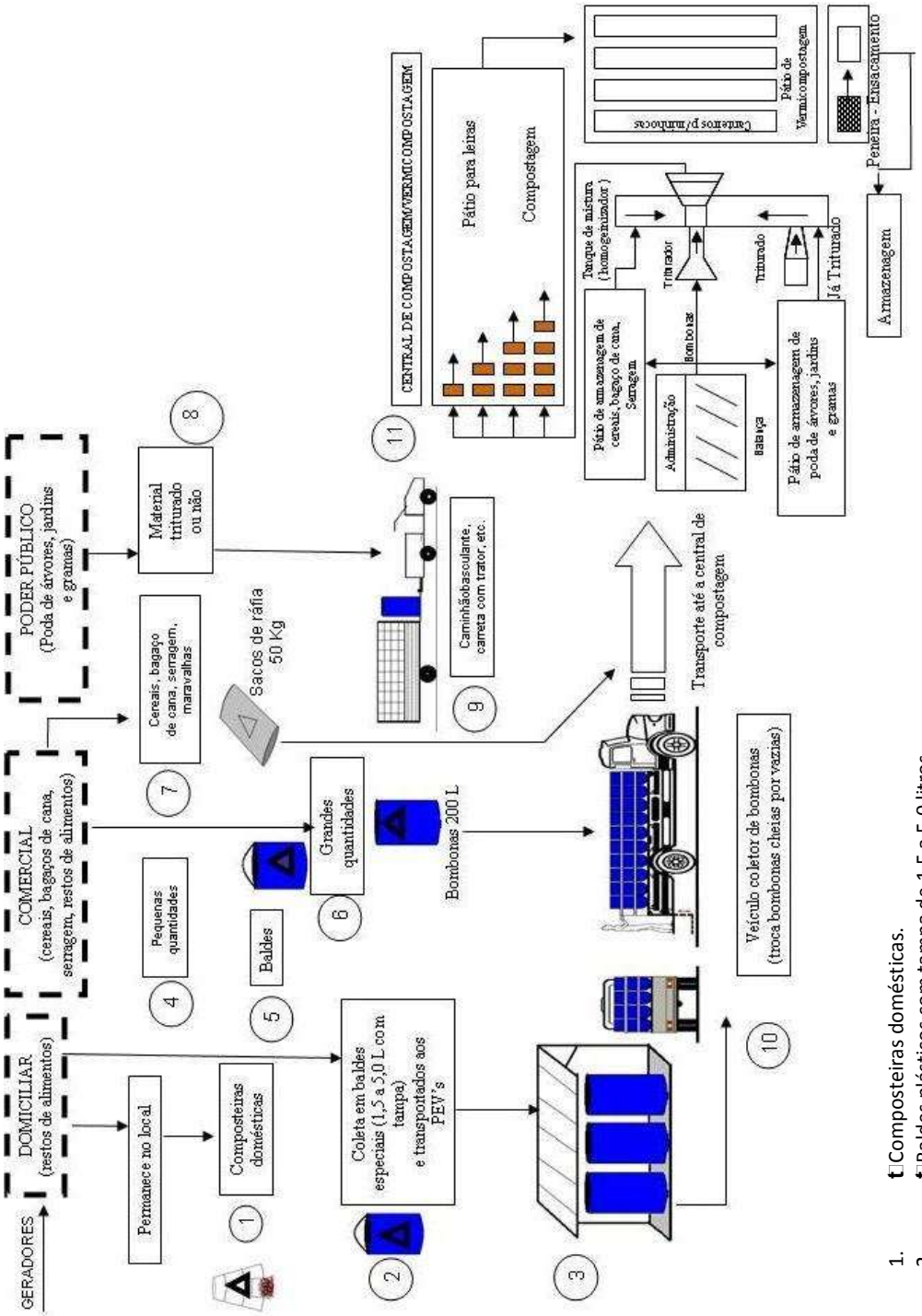


Figura 51. Proposta de gestão de resíduos domiciliares/comerciais
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

3. Institucionalização da Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos
    1. Implantação de infraestrutura necessária para o programa de coleta seletiva de materiais orgânicos;
    2. Definição do acondicionamento dos resíduos orgânicos com prioridade aos Grandes Geradores;
    3. Definição do modelo de veículo coletor;
    4. Logística de coleta, em bombonas (tambores) com tampa, de ponto a ponto, PEV's e/ou ECOPONTOS;
    5. Definição da disposição final em conjunto ou não, com os resíduos da poda, capina e roçagem, tendo em vista a compostagem,

vermicompostagem, digestão anaeróbia para bioenergia e/ou briquetagem; e,

6. Definição da comercialização dos produtos gerados.



1. Composteiras domésticas.
2. Baldes plásticos com tampa de 1,5 a 5,0 litros.
3. WsPUV
4. (2)=(5)

(6) Bombonas plásticas com tampa de 100 ou 200 litros (Tambores Plásticos).

(7) Sacos de ráfia para 50kg.

(8) Podação triturada ou não.

(9) e (10) Veículo coletor.

(11) Central de Compostagem, Vermicompostagem.

Figura 52. Fluxograma para o Sistema de Coleta Seletiva de Resíduos Orgânicos para a Compostagem/Vermicompostagem Alternativas Propostas
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

4. Implantação de ECOPONTOS

Sugere-se que a implantação de ECOPONTOS no município de Caxias, possa acontecer concomitantemente com campanha educativa de conscientização sobre diminuição de resíduos, aproveitamento de material orgânico, dentre outros temas.

A zona urbana do município de Caxias é dividida em cinco zonas – Norte, Sul, Leste, Oeste e Central. Segundo orientação do Ministério do Meio Ambiente – MMA, de acordo com a população da zona urbana de Caxias, sugere-se a implantação de quatro ECOPONTOS, na perspectiva de atender a demanda dos bairros e respectiva população. A localização destes locais deve ser estratégica, visando a cobertura de todas as zonas/bairros de Caxias. Abaixo, sugestão de modelo de ECOPONTO.

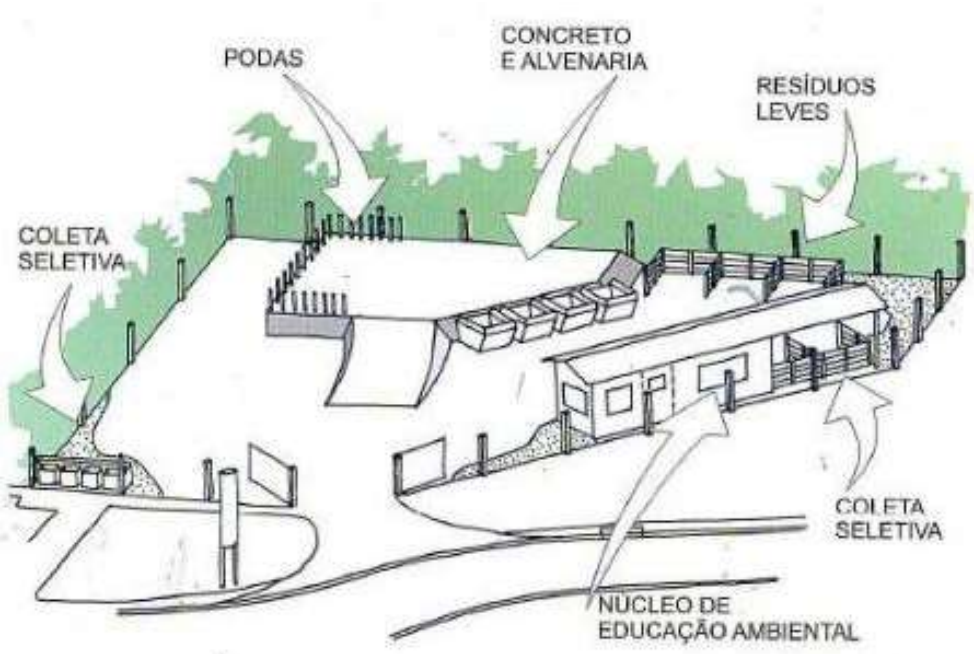


Figura 53. Modelo de ECOPONTO
Fonte: Imagem da internet, 2015.

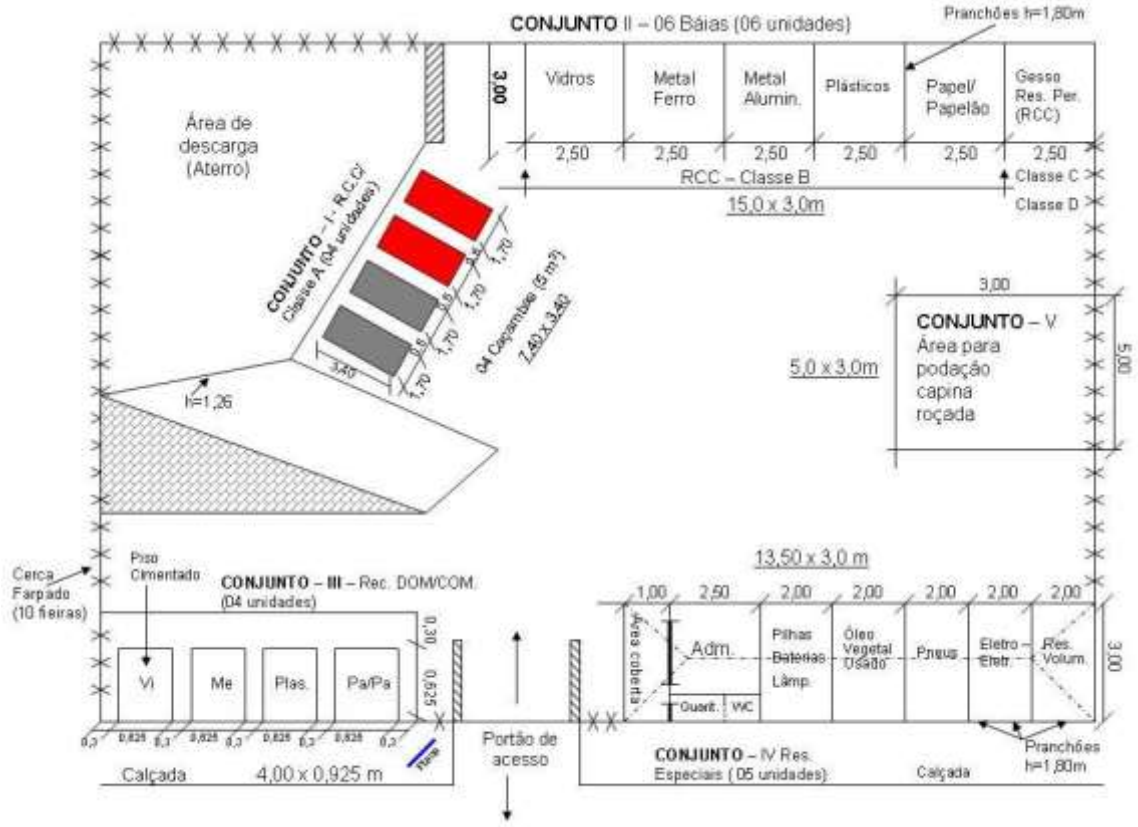


Figura 54. Proposta de planta de ECOPONTO
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

Outra terminologia a ser utilizada pela Prefeitura Municipal de Caxias é PEV – Ponto de Entrega Voluntária que seriam os pontos que somente recebem resíduos de logística reversa seja de um tipo ou de todos os previstos pela legislação, tais como:

1. PEV/Eco Pontos de eletroeletrônicos e seus componentes;
2. PEV/Eco Pontos de pilhas e baterias;
3. PEV/Eco Pontos de lâmpadas fluorescentes;
4. PEV/Eco Pontos de pneus;
5. PEV/Eco Pontos de agrotóxicos, embalagens e afins.

Abaixo sugestão de modelo para implementação.

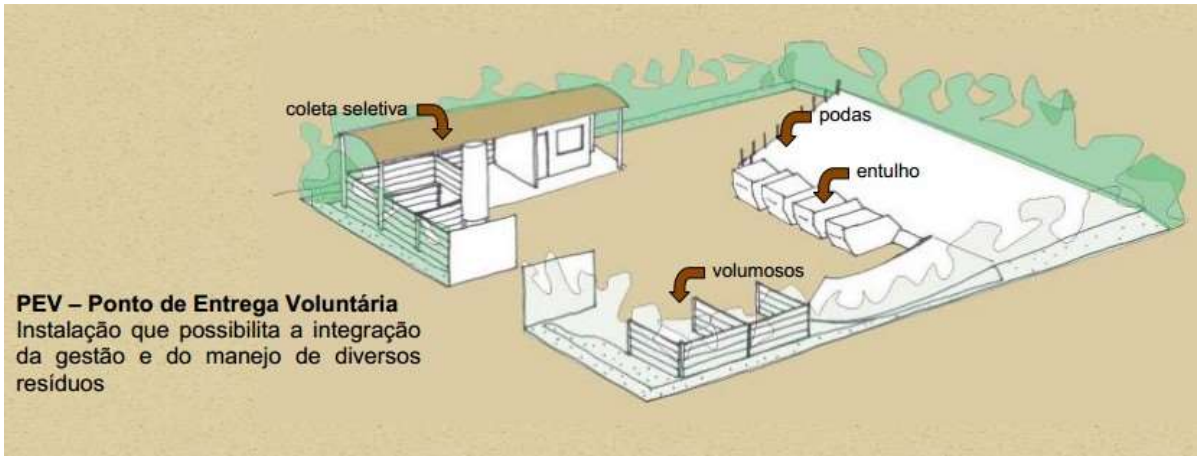


Figura 55. Proposta de planta de ECOPONTO
Fonte: Imagem da internet, 2015.

Sugere-se, também, a implantação de pontos de entrega voluntária e eco pontos denominados mistos, que são aqueles que além de receberem resíduos classificados como típicos de logística reversa, recebem também materiais recicláveis de qualquer natureza, como papel, papelão, plásticos, latas de alumínio, metais ferrosos e não ferrosos e até mesmo resíduos do tipo de óleos comestíveis saturados para destinação e reaproveitamento adequados, ou seja, resíduos diversos de interesse econômico e ambiental.

A norma ABNT NBR 15.112/2.004 estabelece as diretrizes para projeto, implantação e operação de Áreas de transbordo e triagem para resíduos da construção civil e resíduos volumosos. A norma também define as seguintes condições para implantação de ATTs:

1. Isolamento;
2. Identificação;
3. Equipamentos de segurança;
4. Sistemas de proteção ambiental, e,
5. Condições específicas para pontos de entrega de pequenos volumes.

Além disso, especifica condições gerais para o projeto e de operação que deverão ser levados em conta quando da implantação destas áreas.

6. Responsabilidades pelo gerenciamento de resíduos de grandes geradores

Os geradores de resíduos incluídos no Art. 20 da Lei 12.305/2.010 são responsáveis pelo gerenciamento dos seus resíduos, devendo ser definidas a implementação e operacionalização.

Quanto ao poder público, cabe a fiscalização e orientação aos grandes geradores para cumprirem a legislação vigente.

7. Implantação do Sistema Molock

O sistema Molok de coleta em profundidade é um sistema que foi desenvolvido para armazenamento e coleta de qualquer tipo de resíduos sólidos com maior eficiência.

Este sistema ocupa um menor espaço, quando relacionado aos sistemas tradicionais, e armazena grande quantidade de resíduos sem exalar odores, inibindo a proliferação de insetos.

Por possuir uma grande quantidade de armazenamento (até 5 m³), a coleta pode ser realizada com uma periodicidade maior, tornando o sistema economicamente competitivo. Com a utilização deste sistema também se pode realizar separação para cada tipologia de resíduos, facilitando a coleta seletiva.

O sistema Molok já está consolidado em centenas de países, e está em pleno funcionamento no Brasil, como por exemplo, no Rio de Janeiro.

Figura 56. Coletor de Resíduos
Fonte: Google, 2016

Figura 57. Aparência do Coletor
Fonte: Google, 2016.

O descarregamento do sistema é realizado por um “bag”, que fica dentro do contêiner, e é elevado e esvaziado por um caminhão Munk, que coloca o resíduo na caçamba do caminhão compactador.

Figura 58. Coleta dos Resíduos
Fonte: Google, 2016.

O sistema de coleta Molok é um sistema intermediário de tratamento de resíduos, podendo ser utilizado em conjunto com outras tecnologias de tratamento final, como ecopontos, e auxiliando na coleta seletiva.

O valor de implantação deste sistema não está definido, dependendo do modelo de negócio adotado pela prefeitura, podendo ser operado em parceria, ou pela própria administração pública, dependendo também da realidade de cada município para estimar o valor de implantação.

8. Sistema Lixo Limpo

O Sistema de tratamento denominado lixo limpo consiste em uma usina de tratamento de resíduos com separação dos recicláveis seguida pela disposição dos resíduos de natureza orgânica em bolsas. O processo também faz a recuperação energética a partir do biogás gerado nas bolsas, captado quando a composição de gases carburantes está em concentrações superiores a 95%. Sendo que o sistema utiliza cerca de 30 trabalhadores para cada 50 ou 60 toneladas/dia processadas. A solução é operada por empresa detentora dos direitos sobre o processo que também é a investidora e permite a geração de renda por meio da recuperação energética e comercialização de créditos de carbono.

Ao final é gerada matéria orgânica transformada em biofertilizante que pode ser beneficiada por briquetagem e utilizada em empreendimentos próprios, públicos, ou através de disponibilização para agricultura familiar, de subsistência ou cinturões verdes ao redor dos núcleos urbanos das comunidades.

O peneiramento do composto orgânico encapsulado pode gerar areia na fração pesada para utilização na construção civil em locais com dificuldade de obtenção desta matéria prima e a fração fina sendo utilizada como biofertilizante.

O processo inicia com a segregação em esteira móvel convencional, com mecanismo magnético para remoção de todos os elementos metálicos que apresentem alguma sensibilidade ao imã que constitui o removedor magnético. A figura 59 demonstra o esquema de esteira para realização da segregação dos resíduos sólidos, observando-se a presença de removedor magnético ao final da esteira.

Figura 59. Esteira de Triagem
Fonte: Google, 2016.

A seguir todos os resíduos orgânicos são acondicionados em sacos plásticos por equipamento especialmente projetado para esta finalidade onde irão sofrer processo de maturação pelo prazo de 36 a 108 meses e produzirão gases que poderão ser utilizados para recuperação energética, antes do uso do biofertilizante.

A figura que segue apresenta o esquema do acondicionamento dos resíduos orgânicos em bolsas plásticas.

Figura 60. Sistema Lixo Limpo
Fonte: Google, 2016.

Este método se encontra em operação na prefeitura do estado do Rio de Janeiro e pode ser visitado e validado integralmente. No início do desenvolvimento tecnológico, existiu uma planta piloto situada em Santo Antônio da Patrulha, município esse integrante da Bacia Hidrográfica do Rio dos Sinos. Segundo relatos da Secretaria de meio ambiente do município o sistema, na época, mostrou-se eficiente e promissor.

9. Transporte de resíduos de grandes geradores

De acordo com a Lei 12.305/2010, os geradores de resíduos das atividades listadas no Art. 20, deverão elaborar seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Também deverão contratar, independente da coleta de resíduos domiciliares, empresa para realizar a coleta e transporte desses resíduos para destiná-los adequadamente.

Para o serviço de transporte de resíduos, as empresas deverão possuir licenciamento e autorização ambiental (órgão ambiental municipal), que define os critérios baseados na legislação, normas e resoluções existentes. Para os resíduos classe I, por exemplo, deverá ser atendida a seguinte legislação:

10. NBR 13.221 – Transporte Terrestre de Resíduos;
11. NBR 7500 – Transporte de Carga Perigosa Simbologia;
12. NBR 7501 – Transporte de Carga Perigosa – Terminologia;
13. NBR 7502 – Transporte de Carga Perigosa – Classificação;
14. NBR 7503 – Ficha de Emergência para Transporte de Cargas Perigosas;
15. NBR 7504 – Envelope para Transporte de Cargas Perigosas, Dimensões e Utilizações;
16. NBR 9735 - Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos;
17. Decreto Federal 96.044/1.988 – Dispõe sobre transporte rodoviário de produtos perigosos;
18. Resolução CONAMA N° 001/1.986 - Dispõe sobre transporte de produtos perigosos em território nacional, e,
19. Resolução 420/2.004 da ANTT. – Declaração de Destinação do Resíduo.

Para contratar empresa prestadora de serviços de transporte para resíduos Classe I, é necessário verificar se:

20. A empresa é habilitada para realizar o transporte de resíduo perigoso de acordo com a Resolução 420 da ANTT;
21. Os veículos estão identificados conforme determina a legislação;
22. Os veículos possuem a documentação necessária para o transporte de produto perigoso, bem como plano de emergência, no caso de acidentes;
23. Os condutores possuem a documentação necessária exigíveis por lei para esse tipo de transporte;
24. Solicitar o plano de emergência;
25. Encaminhar junto ao resíduo transportado o Manifesto de Transporte/Notas fiscais, solicitando devolução de uma das vias carimbada tanto pelo transportador quanto pelo receptor final do resíduo;

Para contratar empresa prestadora de serviços de transporte para resíduos classe II - A e Classe II - B, é necessário verificar se:

26. A empresa possui licença ambiental para transporte;
27. É encaminhado junto ao resíduo transportado o Manifesto de Transporte/Notas Fiscais, solicitando devolução de uma das vias carimbada tanto pelo transportador quanto pelo receptor final do resíduo.

Antes de contratar empresas prestadoras de serviços pertinentes a atividade de tratamento e disposição final de resíduos se faz necessário verificar:

28. Se a empresa possui Licença de Instalação e de Operação
29. Se a licença permite que a empresa receba o tipo de resíduos que está sendo destinado para tratamento
30. Se o Aterro está licenciado para receber os resíduos gerados durante o processo de tratamento.
31. Se a empresa emite o certificado de Tratamento dos Resíduos.
32. Se a empresa está em dia com suas obrigações fiscais e trabalhistas, solicitando, Certidão de Regularidade com o INSS – CND, Certidão de Regularidade com o FGTS, Certidão de Regularidade com as Fazendas Municipal, Estadual e Federal.

33. Em caso de resíduos encaminhados para empresas que geram insumos provenientes do processo de tratamento, como por exemplo: cinzas do processo de incineração, solicitar documentação ambiental do empreendimento de destinação final dos rejeitos.

Ao encaminhar o resíduo para Tratamento/Destinação Final deve ser preenchida a planilha de Controle de Movimentação de Resíduos, com isso os controles das atividades propostas no PGIRS ficam efetivamente monitorados.

34. Mecanismos para criação de fontes de negócio, emprego e renda

A Prefeitura Municipal deverá criar incentivos fiscais para atrair indústrias de reciclagem e beneficiamento de materiais, para o município, criando assim fontes de negócio, emprego e renda mediante a valorização de resíduos sólidos.

Ainda deverão ser incluídos nos incentivos as Associações e Cooperativas de catadores de materiais recicláveis que estejam organizadas para serem beneficiadas gerando fontes de negócio, emprego e renda.

35. Sugestões ao programa de Educação Ambiental

Sugere-se que no programa a ser implantado, além da divulgação através de folders, cartazes e cartilhas, seja feita a divulgação do mesmo utilizando os veículos da coleta de resíduos, assim como já é realizado em outros municípios do país.

Figura 61. Modelo de veículo de coleta de resíduos
Fonte: Prefeitura Municipal de Caxias, 2015.

36. Periodicidade de revisão do Plano

Conforme previsto na Lei 12.305 de 02 de agosto de 2010, o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) deve ser submetido periodicamente a revisões, se observando prioritariamente os períodos de vigência dos planos plurianuais municipais. O propósito de revisar constantemente, o Plano é adequá-lo de acordo com o contexto temporal, ambiental, econômico e social pelo qual o município encontra-se e traçar objetivos e metas condizentes com estas realidades, de modo que a gestão dos resíduos sólidos atenda às necessidades evidenciadas e seja cada vez mais eficaz, garantindo o atendimento às leis ambientais aplicáveis. Para o município de Caxias, sugere-se que as revisões não devam ultrapassar o período de quatro anos, observando prioritariamente o período de vigência do plano plurianual municipal.

37. Diretrizes para Logística Reversa

A logística reversa é definida pela Lei 12.305/2010 como instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

O Governo Federal instalou, no dia 17 de fevereiro de 2011, o Comitê Orientador para Implementação de Sistemas de Logística Reversa. O Comitê é formado pelos ministérios do Meio Ambiente, da Saúde, da Fazenda, da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e tem por finalidade definir as regras para devolução dos resíduos (aquilo que tem valor econômico e pode ser reciclado ou reutilizado) à indústria, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos.

O Grupo Técnico de Assessoramento (GTA), que funciona como instância de assessoramento para instrução das matérias a serem submetidas à deliberação do Comitê Orientador, criou cinco Grupos Técnicos Temáticos que discutem, desde o dia 5 de maio, a Logística Reversa para cinco cadeias.

As cinco cadeias identificadas, inicialmente como prioritárias, são: descarte de medicamentos; embalagens em geral; embalagens de óleos lubrificantes e seus resíduos; lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista, e eletroeletrônicos.

Esses Grupos têm por finalidade elaborar propostas de modelagem da Logística Reversa e subsídios para o edital de chamamento para o Acordo Setorial.

Os sistemas de devolução dos resíduos aos geradores serão implementados principalmente por meio de acordos setoriais com a indústria. A lei prevê a Logística Reversa para as cadeias produtivas de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, lâmpadas e produtos eletroeletrônicos.

Portanto, o município deverá acatar as regras definidas a nível federal para poder implementar as ações de logística reversa localmente.

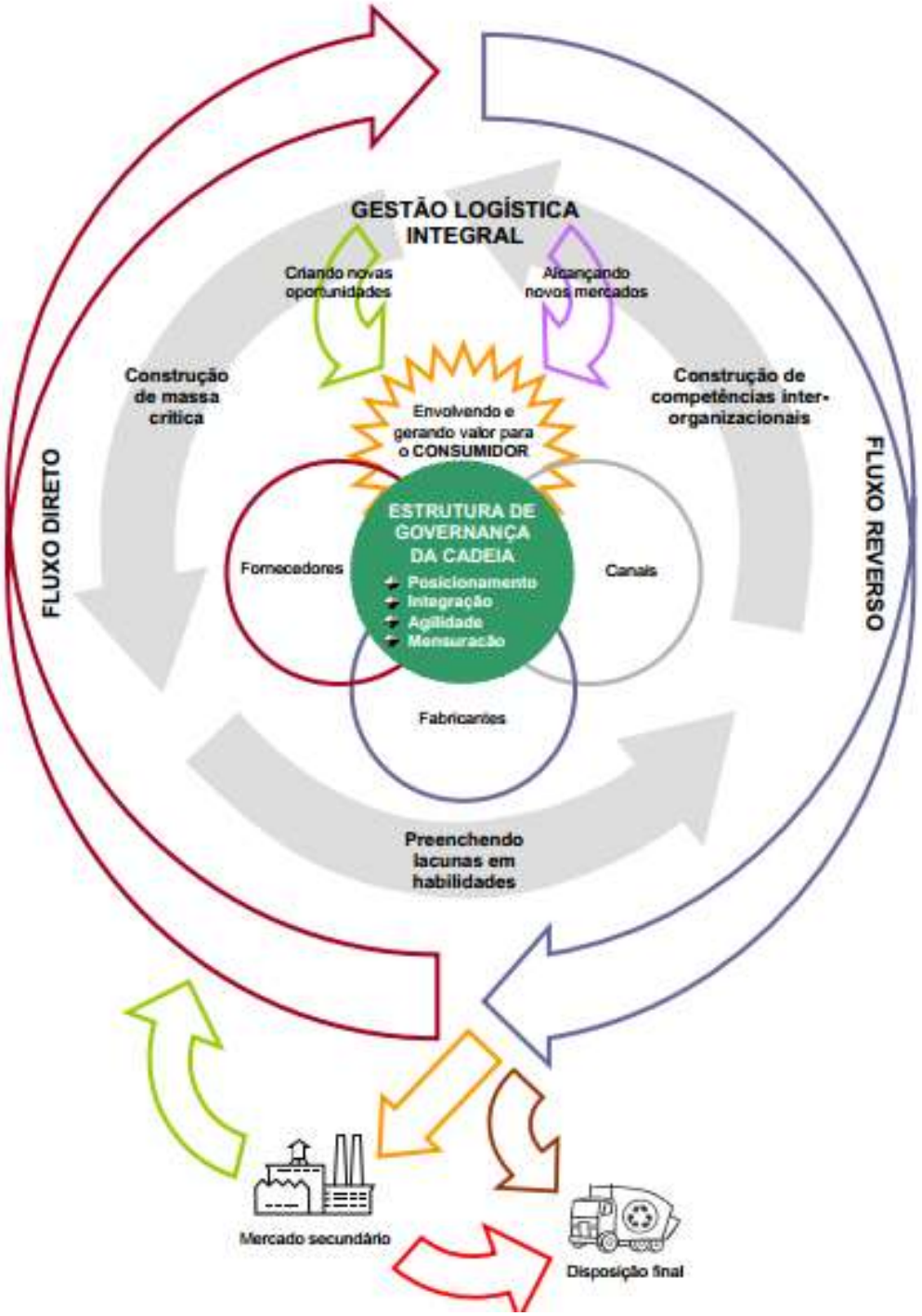


Figura 62. Modelo para logística reversa
Fonte: PIRES, 2007.

1. Experiências já existentes

Dentre as ações desenvolvidas pela sociedade civil do município de Caxias, destacamos os projetos que vêm sendo realizados pelo Instituto de Ações Socioambientais – INASA – que tem como objetivo principal sensibilizar a sociedade em geral sobre a importância e a necessidade da reciclagem para a preservação do meio ambiente e apoiar pequenos projetos locais.

O Projeto “S.O.S. Óleo de Cozinha Caxias” dispõe de varias ações de educação ambiental com práticas de recolhimento de óleo de cozinha usado. Com atuação em escolas, abrangendo em torno de 10.000 pessoas, já foi recolhido em média 1.000 litros de óleo os quais não foram descartados em esgotos, córregos e solo evitando que se propagasse contaminação e entupimentos. A UIM Magnólia Hermínia Araújo é uma das escolas municipais na qual este projeto foi desenvolvido.

Figura 63. Projeto S.O.S. Óleo de Cozinha Caxias
Fonte: Instituto INASA, 2015.

Relação de escolas de ensino fundamental envolvidas no projeto com coleta:

1. UIM José Castro
2. UIM Emilia Costa
3. UIM Paulo Freire
4. UIM Leôncio Magno

5. UIM Costa Sobrinho
6. UIM Magnólia Hermínia
7. UIM Marcelo Tadeu
8. UIM Belmiro Paiva
9. UIM Jovem Tales
10. UIM Helio de Sousa Queiroz
11. UIM Antonio Edson
12. UIM Lourdes Feitosa
13. UIM Coelho Neto
14. UIM Engº Jadiel Carvalho
15. VENEZA – Hoje Complexo Turístico de Veneza

Na perspectiva de minimizar os problemas causados pela grande quantidade de garrafas PET's jogadas no lixo todos os dias, o INASA realiza os projetos "Natal Sustentável" e "Fabrica de Vassouras Ecológicas".

O Projeto Natal Sustentável visa ornamentar logradouros públicos e/ou privados com peças e personagens de natal produzidas a partir de garrafas PET. Já foram reutilizadas mais de 300 mil unidades de garrafas PET que, comumente, se destinariam ao lixão do município.

Figura 64. Boneco de garrafa PET
Fonte: INASA, 2015.

A fábrica de vassouras ecológicas usa a garrafa pet como matéria principal. Cada unidade de vassouras produzida reutiliza no mínimo 20 garrafas pet em sua produção. Este produto é aceito no mercado por sua durabilidade, utilidade e importância para o meio ambiente.

Figura 65. Vassoura de Garrafa PET
Fonte: INASA, 2015.

1. Receita e Geração de Empregos

As condições operacionais dependem dos tipos e combinações de soluções que forem acordadas após os seminários de tomada de decisões estratégicas pelo Consórcio e municípios consorciados.

As estimativas de geração de emprego vão depender da planta e da tecnologia utilizada. Cabe ressaltar que os empreendimentos que contemplam a segregação prévia do material reciclável associada ao processo, demandam maior quantidade de mão-de-obra e por consequência acabam por oferecer maiores oportunidades empregatícias, promovendo inclusão social além da geração de renda pela comercialização do material reciclável.

No caso dos empreendimentos que visam à recuperação energética, são previstas receitas advindas da comercialização de energia elétrica e da redução na emissão de gases de efeito estufa que vão tornar o projeto suscetível a se capacitar para a emissão de certificados de redução de gases de efeito estufa conforme metodologia universal e já consolidada a partir do protocolo de Kyoto.

2. Ações

A partir do diagnóstico do sistema de limpeza urbana do município, apresentam-se abaixo as propostas como elementos do Plano Municipal de Resíduos Sólidos.

AÇÕES DE CURTO PRAZO:

1. Remediação dos lixões;
2. Aumento da quantidade de contêineres;
3. Implantação de Aterro Sanitário;
4. Implementação de um programa para mobilização social de eventos de implantação de coleta seletiva, campanhas de mobilização, cadastros dos carroceiros, realização de oficinas de materiais recicláveis, visitas ao lixão, mutirões contra a dengue e mutirões de limpeza de córregos, entre outras.
5. Realizar a caracterização dos resíduos sólidos domiciliares no município e elaboração do Plano de Gerenciamento Integrado dos resíduos sólidos urbanos, incluindo: Resíduos eletroeletrônicos, Resíduos da Construção Civil, Pneumáticos, Resíduos Serviços de Saúde, Resíduos especiais; pilhas e baterias.
6. Suplementar o programa de coleta seletiva através das seguintes ações:

1. A universalização do serviço através da ampliação da coleta seletiva porta a porta para toda a cidade;
2. O atendimento a grandes geradores de recicláveis, como empresas e condomínios em um sistema porta a porta;
3. A busca de uma atuação mais qualificada dos catadores parceiros, planejando novos roteiros e inovando os meios operacionais de coleta na sede e distritos;
4. O apoio às associações e cooperativas de trabalho voltadas para a reciclagem;

5. Adequação e melhorias do galpão disponível para reciclagem;
6. Investimento na informação e conscientização através da mídia, escolas locais, associações de bairro e associação comercial do município.
7. Criação de um programa de reciclagem de entulho da construção civil com objetivos de promover a correção dos problemas ambientais gerados pela deposição clandestina de entulho, melhorar a qualidade do meio ambiente, preservar as jazidas minerais, gerar material reciclado para uso em substituição a matérias primas convencionais em obras públicas e de caráter social, visando a destinação adequada no aterro de inertes licenciado no município.
8. Criação de um programa de reciclagem da matéria orgânica através do sistema de compostagem com objetivo de diminuir o envio desta para o Aterro sanitário, utilizando-a para a produção de composto orgânico reduzindo os impactos ambientais.
9. O composto orgânico produzido a partir deste programa pode ser utilizado para corrigir a acidez do solo, na recuperação de áreas erodidas, em projetos de reflorestamento de encostas, em qualquer tipo de cultura, associado ou não a fertilizantes químicos.

1. Promover o planejamento e a ampliação dos serviços de limpeza urbana na sede e distritos referentes à varrição de vias e logradouros, capina, roçada, limpeza de córregos, pintura de meio fio.
2. Possibilidade de adesão a convênios de cooperação técnica entre o Município e Estado ou União para organização, regulação, fiscalização e prestação dos serviços públicos municipais de transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos.

CAPTAÇÃO DE RECURSOS PARA IMPLEMENTAÇÃO DO PLANO

Deverão ser obtidos recursos em agências financeiras e outras alternativas de financiamento para os seguintes objetivos:

I. Montagem de estrutura dentro da sala técnica do consórcio ou estrutura autônoma para desenvolvimento de normas e rotinas para padronização e homogeneização de procedimentos em médio prazo em todos os municípios integrantes da bacia hidrográfica do rio dos Sinos;

II. Compilação e normatização de procedimentos para os diversos tipos de modelos de coleta seletiva implantados e em operação nos municípios integrantes do consorciamento e estabelecimento de procedimentos de controle e monitoramento específicos e adequados para as características de cada modelo;

III. Implantação de normas e rotinas de apoio à formação e operação das cooperativas de agentes ambientais que atuam nos municípios;

IV. Formulação e determinação de diretrizes práticas para gerenciamento de resíduos especiais, citando-se resíduos de podas e lodos de ETEs e ETAs, resíduos de construção e demolição, resíduos de serviços de saúde e articulação de ações dentro dos municípios para viabilizar concretização satisfatória de modelos de logística reversa, sendo que estes itens todos estão contemplados em programas específicos já desenvolvidos.

PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIOS

Para o atendimento das demanda definidas acima, referentes ao eixo de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos foram definidos 03 programas, com seus respectivos projetos e ações.

Foi formulado o programa “MEDIDAS ESTRUTURAIS NA INFRAESTRUTURA DA LIMPEZA URBANA E NO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS”. O objetivo deste programa é dar suporte à estrutura física do manejo de resíduos sólidos e da limpeza urbana, incentivando a aquisição de equipamentos que atendam a demanda, elaboração de projetos e execução de obras de aterro sanitário que

permita a disposição ambientalmente correta dos resíduos sólidos produzidos no município.

Na sequência foi proposto o programa “MEDIDAS ESTRUTURANTES NA INFRAESTRUTURA DA LIMPEZA URBANA E NO MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS”, cujo objetivo consiste em organizar administrativamente a gestão do manejo dos resíduos sólidos e a limpeza urbana, e incentivar campanhas ambientais, visando sempre a integração entre os serviços relacionados ao saneamento básico.

Por último formulou-se o programa “INFRAESTRUTURA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA ZONA RURAL”, surgindo, principalmente, para modificar o panorama atual do manejo resíduos sólidos na zona rural, uma vez que o mesmo é inexistente. Como a forma de gestão nessa região apresenta diversas peculiaridades, viu-se necessário a elaboração de um programa específico para a mesma, utilizando medidas alternativas de coleta.

A sistematização dos referidos programas foi feita nas planilhas a seguir:

Infraestrutura da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - 9.0 Programa "Medidas estruturais na infraestrutura da limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos"									
Projeto	**Objetivo**	**Ação**	**Custo estimado da ação**					**Custo estimado do Projeto**	**Custo estimado do Programa**
			Até 03 anos após a aprovação do PMSB	**Entre 4 e 8 anos**	**Entre 9 e 12 anos**	**Entre 13 e 20 anos**	**Total**		
9.1 UNIVERSALI-ZAÇÃO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Universali-zar a coleta de lixo na zona urbana. Desativar o lixão e implantar aterro sanitário consorciad o com outros municípios.	9.1.1 Implantar projeto de parceria público privada para coleta de resíduos domiciliares, recicláveis e limpeza pública.	R$ 52.753.509,78	R$ 87.922.516,30	R$ 70.338.013,04	R$ 140.676.026,08	R$ 351.690.065,20	R$ 396.759.463,94	R$ 396.759.463,94
		9.1.2 Escolha de local para futura instalação de aterro, com elaboração dos devidos estudos ambientais	R$ 50.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 50.000,00		
		9.1.3 Elaboração de projeto de aterro sanitário	R$ 361.694,65	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 361.694,65		
		9.1.4 Instalação de aterro sanitário com centra de triagem e tratamento de resíduos	R$ 7.233.892,95	R$ 28.935.571,81	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 36.169.464,76		

Projeto	Objetivo	Ação	Fonte de financiamento	Meta de execução da ação	Meta de execução do Programa	Responsável pela execução do Programa				Parcerias
						Supervisão e gerenciamento	Execução	Participação	Regulação e fiscalização	
9.1 UNIVERSALI-ZAÇÃO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Universalizar a coleta de lixo na zona urbana. Desativar o lixão e implantar aterro sanitário consorciado com outros municípios.	9.1.1 Implantar projeto de parceria público privada para coleta de resíduos domiciliares, recicláveis e limpeza pública.	Recurso Próprio / Saneamento Básico e Programa 2068, Objetivo 0610 - Qualidade Ambiental, Programa 2083, Objetivo 1102 - PPA (2016/2019 - Governo Federal) / Linhas de crédito (Banco do Brasil, Caixa Econômica, BNDES)	Jan/2018 - Dez/2037	2037	SEMFI	SEMINFRA	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	Iniciativa Privada
		9.1.2 Escolha de local para futura instalação de aterro, com elaboração dos devidos estudos ambientais		Jan/2018 - Set/2018		SEMFI	SEMINFRA	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	Iniciativa Privada
		9.1.3 Elaboração de projeto de aterro sanitário		Jul/2018 - Jul/2019		SEMFI	SEMINFRA	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	Iniciativa Privada
		9.1.4 Instalação de aterro sanitário com centra de triagem e tratamento de resíduos		Jan/2020 - Dez/2022		SEMFI	SEMINFRA	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	Iniciativa Privada

Infraestrutura da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - 9.0 Programa "Medidas estruturais na infraestrutura da limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos"									
Projeto	**Objetivo**	**Ação**	**Custo estimado da ação**					**Custo estimado do Projeto**	**Custo estimado do Programa**
			Até 03 anos após a aprovação do PMSB	**Entre 4 e 8 anos**	**Entre 9 e 12 anos**	**Entre 13 e 20 anos**	**Total**		
9.1 UNIVERSALI-ZAÇÃO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Universali-zar a coleta de lixo na zona urbana. Desativar o lixão e implantar aterro sanitário consorciad o com outros municípios.	9.1.5 Implantação de 10 pontos de coletas regulares	R$ 311.174,95	R$ 622.349,90	R$ 311.174,95	R$ 1.555.874,74	R$ 2.800.574,53	R$ 396.759.463,94	R$ 396.759.463,94
		9.1.6 Implantar postos de entrega voluntária de Resíduos recicláveis em pontos estra-tégicos e prédios públicos	R$ 100.000,00	R$ 100.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 200.000,00		
		9.1.7 Projeto e execução de encerramento do lixão municipal	R$ 150.000,00	R$ 3.202.598,88	R$ 2.135.065,92	R$ 0,00	R$ 5.487.664,80		

Projeto	Objetivo	Ação	Fonte de financiamento	Meta de execução da ação	Meta de execução do Programa	Responsável pela execução do Programa				Parcerias
						Supervisão e gerenciamento	Execução	Participação	Regulação e fiscalização	
9.1 UNIVERSALIZAÇÃO DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Universalizar a coleta de lixo na zona urbana. Desativar o lixão e implantar aterro sanitário consorciado com outros municípios.	9.1.5 Implantação de 10 pontos de coletas regulares	Recurso Próprio / Saneamento Básico e Programa 2068, Objetivo 0610 - Qualidade Ambiental, Programa 2083, Objetivo 1102 - PPA (2016/2019 - Governo Federal) / Linhas de crédito (Banco do Brasil, Caixa Econômica, BNDES)	Jan/2019 - Dez/2033	2037	SEMFI	SEMINFRA	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	Iniciativa Privada
		9.1.6 Implantar postos de entrega voluntária de Resíduos recicláveis em pontos estra-tégicos e prédios públicos		Jul/2018 - Dez/2022		SEMFI	SEMINFRA	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	Iniciativa Privada
		9.1.7 Projeto e execução de encerramento do lixão municipal		Jul/2018 - Dez/2028		SEMFI	SEMINFRA	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	Iniciativa Privada

Infraestrutura da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - 10.0 Programa "Medidas estruturantes na infraestrutura da limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos"									
Projeto	**Objetivo**	**Ação**	**Custo estimado da ação**					**Custo estimado do Projeto**	**Custo estimado do Programa**
			Até 03 anos após a aprovação do PMSB	**Entre 4 e 8 anos**	**Entre 9 e 12 anos**	**Entre 13 e 20 anos**	**Total**		
10.1 Fortalecimento Legal e Institucional para a Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Garantir que os sujeitos à elaboração do plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, da Lei 12.305/2010 cumpram com suas obrigações.	10.1.1 Criação de legislação que exija a aplicação de multas e sanções aos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, da Lei 12.305/2010 que não cumpram com suas obrigações;	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 2.550.000,00
		10.1.2 Instituir taxa ou tarifa para grandes geradora e para a coleta	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00		
		10.1.3 Criar rotina de fiscalização eficaz que aplique as multas e sanções aos que descumprirem a legislação citada no item acima;	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00		

Projeto	Objetivo	Ação	Fonte de recurso / financiamento	Meta de execução da ação	Meta de execução do Programa	Responsável pela execução do Programa				Parcerias
						Supervisão e gerenciamento	Execução	Participação	Regulação e fiscalização	
10.1 Fortalecimento Legal e Institucional para a Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos	Garantir que os sujeitos à elaboração do plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, da Lei 12.305/2010 cumpram com suas obrigações.	10.1.1 Criação de legislação que exija a aplicação de multas e sanções aos geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico nos termos do art. 20 ou a sistema de logística reversa na forma do art. 33, da Lei 12.305/2010 que não cumpram com suas obrigações;	Recurso Próprio	Jan/2018 - Jul/2018	2037	SEMFI	SEMAM	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	
		10.1.1 Instituir taxa ou tarifa para grandes geradora e para a coleta	Recurso Próprio	Out/2017 - Dez/2017		SEMINFRA	SEMFI	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	
		10.1.3 Criar rotina de fiscalização eficaz que aplique as multas e sanções aos que descumprirem a legislação citada no item acima;	Recurso Próprio	Jan/2018 - Jul/2018		SEMFI	SEMAM	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	

Infraestrutura da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - 10.0 Programa "Medidas estruturantes na infraestrutura da limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos"									
Projeto	**Objetivo**	**Ação**	**Custo estimado da ação**					**Custo estimado do Projeto**	**Custo estimado do Programa**
			Até 03 anos após a aprovação do PMSB	**Entre 4 e 8 anos**	**Entre 9 e 12 anos**	**Entre 13 e 20 anos**	**Total**		
10.2 DESENVOLVI-MENTO SUSTENTÁVEL DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Implantar de programas de incentivo à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, de coleta seletiva e de cooperativa de catadores.	10.2.1 Implantar programas ambientais nos ambientes escolares, como fomento à educação em meio ambiente voltada à redução, reutilização e reciclagem (3Rs) dos resíduos sólidos e coleta seletiva.	R$ 90.000,00	R$ 150.000,00	R$ 120.000,00	R$ 240.000,00	R$ 600.000,00	R$ 2.550.000,00	R$ 2.550.000,00
		10.2.2 Realizar ações de incentivo à educação em meio ambiente voltada à redução, reutilização e reciclagem (3Rs) dos resíduos sólidos, logística reversa e coleta seletiva em eventos tradicionais do município, tais como: vaquejadas, festejos, etc.	R$ 90.000,00	R$ 150.000,00	R$ 120.000,00	R$ 240.000,00	R$ 600.000,00		
		10.2.3 Fomentar a criação de cooperativa de catadores de lixo, a fim de dar segurança jurídica e melhorar a qualidade de vida dos mesmos e como forma de criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00		
		10.2.4 Realizar campanha educacional no município quanto ao papel do catador na gestão dos resíduos sólidos.	R$ 60.000,00	R$ 100.000,00	R$ 80.000,00	R$ 160.000,00	R$ 400.000,00		

Projeto	Objetivo	Ação	Fonte de recurso / financiamento	Meta de execução da ação	Meta de execução do Programa	Responsável pela execução do Programa				Parce-rias
						Supervisão e gerenciamen-to	Execução	Participação	Regulação e fiscalização	
10.2 DESENVOL-VIMENTO SUSTENTÁ-VEL DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Implantar de programas de incentivo à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, de coleta seletiva e de cooperativa de catadores.	10.2.1 Implantar programas ambientais nos ambientes escolares, como fomento à educação em meio ambiente voltada à redução, reutilização e reciclagem (3Rs) dos resíduos sólidos e coleta seletiva.	Recurso Próprio	Jan/2018 - Dez/2037	2037	SEMAM	SEMAM / SEMCULT / SEMEC	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	
		10.2.2 Realizar ações de incentivo à educação em meio ambiente voltada à redução, reutilização e reciclagem (3Rs) dos resíduos sólidos, logística reversa e coleta seletiva em eventos tradicionais do município, tais como: vaquejadas, festejos, etc.	Recurso Próprio / Programa 2068, Objetivo 0353 - Saneamento Básico e Programa 2083, Objetivo 1102 - PPA (2016/2019)	Jan/2018 - Dez/2037		SEMAM	SEMAM / SEMCULT / SEMEC	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	Iniciativa Privada
		10.2.3 Fomentar a criação de cooperativa de catadores de lixo, a fim de dar segurança jurídica e melhorar a qualidade de vida dos mesmos e como forma de criação de fontes de negócios, emprego e renda, mediante a valorização dos resíduos sólidos.	Recurso Próprio	Jan/2018 - Dez/2037		SEMAM	SEMAM / SEMCULT / SEMEC / SEMAST	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	
		10.2.4 Realizar campanha educacional no município quanto ao papel do catador na gestão dos resíduos.		Jan/2018 - Dez/2037		SEMAM	SEMAM / SEMCULT / SEMEC	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	

Infraestrutura da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - 10.0 Programa "Medidas estruturantes na infraestrutura da limpeza urbana e no manejo de resíduos sólidos"									
Projeto	**Objetivo**	**Ação**	**Custo estimado da ação**					**Custo estimado do Projeto**	**Custo estimado do Programa**
			Até 03 anos após a aprovação do PMSB	**Entre 4 e 8 anos**	**Entre 9 e 12 anos**	**Entre 13 e 20 anos**	**Total**		
10.2 DESENVOLVI-MENTO SUSTENTÁVEL DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Implantar de programas de incentivo à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, de coleta seletiva e de cooperativa de catadores.	10.2.5 Firmar acordo com empresas privadas que atuem na reciclagem e reuso de resíduos sólidos, a fim de encontrar destinação para os resíduos recicláveis produzidos no município;	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 2.550.000,00	R$ 2.550.000,00
		10.2.6 Realizar campanhas educacionais voltadas à disposição correta dos resíduos domésticos;	R$ 60.000,00	R$ 100.000,00	R$ 80.000,00	R$ 160.000,00	R$ 400.000,00		
		10.2.7 Realizar campanhas educacionais voltadas à correta utilização dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs).	R$ 60.000,00	R$ 100.000,00	R$ 80.000,00	R$ 160.000,00	R$ 400.000,00		
		10.2.8 Elaborar Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção e implementar Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.	R$ 150.000,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 0,00	R$ 150.000,00		

Projeto	Objetivo	Ação	Fonte de recurso / financiamento	Meta de execução da ação	Meta de execução do Programa	Responsável pela execução do Programa				Parce-rias
						Supervisão e gerenciamen-to	Execução	Participação	Regulação e fiscalização	
10.2 DESENVOL-VIMENTO SUSTENTÁ-VEL DA LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	Implantar de programas de incentivo à redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, de coleta seletiva e de cooperativa de catadores.	10.2.5 Firmar acordo com empresas privadas que atuem na reciclagem e reuso de resíduos sólidos, a fim de encontrar destinação para os resíduos recicláveis produzidos no município;	Recurso Próprio / Programa 2068, Objetivo 0353 - Saneamento Básico e Programa 2083, Objetivo 1102 - - PPA (2016/2019 - Governo Federal) / "Educação em saúde ambiental" - FUNASA / MS	Jan/2018 - Dez/2037	2037	SEMAM	SEMAM / SEMCULT / SEMEC	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	População	Iniciativa Privada
		10.2.6 Realizar campanhas educacionais voltadas à disposição correta dos resíduos domésticos;		Jan/2018 - Dez/2037		SEMAM	SEMAM / SEMCULT / SEMEC	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	Iniciativa Privada
		10.2.7 Realizar campanhas educacionais voltadas à correta utilização dos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs).		Jan/2018 - Dez/2037		SEMAM	SEMAM / SEMCULT / SEMEC	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	Iniciativa Privada
		10.2.8 Elaborar Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção e implementar Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil.		Jan/2018 - Dez/2037		SEMAM	SEMAM / SEMCULT / SEMEC	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	Iniciativa Privada

Infraestrutura da limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos - 11.0 Programa "Infraestrutura de resíduos sólidos na zona rural"									
Projeto	**Objetivo**	**Ação**	**Custo estimado da ação**					**Custo estimado do Projeto**	**Custo estimado do Programa**
			Até 03 anos após a aprovação do PMSB	**Entre 4 e 8 anos**	**Entre 9 e 12 anos**	**Entre 13 e 20 anos**	**Total**		
11.1 ZONA RURAL LIMPA!	Implantar gestão pública dos resíduos sólidos na zona rural, com prioridade às soluções alternativas para os mesmos nas localidades.	11.1.1 Implantação de usinas de compostagem comunitárias nas localidades mais populosas da zona rural;	R$ 105.000,00	R$ 22.500,00	R$ 15.000,00	R$ 37.500,00	R$ 180.000,00	R$ 1.620.814,40	R$ 1.620.814,40
		11.1.2 Realização de oficinas de educação ambiental para esclarecimento sobre o processo de compostagem.	R$ 60.000,00	R$ 100.000,00	R$ 80.000,00	R$ 160.000,00	R$ 400.000,00		
		11.1.3 Instalação de Postos Unificados de Coleta em cada localidade rural, onde a população depositará seus resíduos não reutilizáveis e aquisição de equipamentos.	R$ 531.555,40	R$ 206.777,70	R$ 137.851,80	R$ 344.629,50	R$ 1.220.814,40		

Projeto	Objetivo	Ação	Fonte de financiamento	Meta de execução da ação	Meta de execução do Programa	Responsável pela execução do Programa				Parcerias
						Supervisão e gerenciamento	Execução	Participação	Regulação e fiscalização	
11.1 ZONA RURAL LIMPA!	Implantar gestão pública dos resíduos sólidos na zona rural, com prioridade às soluções alternativas para os mesmos nas localidades.	11.1.1 Implantação de usinas de compostagem comunitárias nas localidades mais populosas da zona rural;	Recurso Próprio / Programa 2083, Objetivo 1102 - PPA (2016/2019 - Governo Federal) / Linhas de crédito (Banco do Brasil, Caixa Econômica, BNDES) / "Coleta e Reciclagem de Materiais" e Educação em saúde ambiental" - "FUNASA - MS	Jan/2018 - Dez/2037	2037	SEMFI	SEMINFRA	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	Iniciativa Privada
		11.1.2 Realização de oficinas de educação ambiental para esclarecimento sobre o processo de compostagem.		Jan/2018 - Dez/2037		SEMFI	SEMINFRA	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	Iniciativa Privada
		11.1.3 Instalação de Postos Unificados de Coleta em cada localidade rural, onde a população depositará seus resíduos não reutilizáveis e aquisição de equipamentos.		Jan/2018 - Dez/2037		SEMFI	SEMINFRA	Conselho Municipal de Saneamento Básico / População	Ente Regulador	Iniciativa Privada

PROGRAMAS DE REPASSES DO ORÇAMENTO GERAL DA UNIÃO, APOIO À ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE ENGENHARIA (SANEAMENTO BÁSICO)

Este programa tem a gestão do Ministério das Cidades e objetiva promover a elaboração de estudos e projetos básicos e executivos de engenharia para sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, tendo em vista a universalização dos serviços na área urbana.

PRÓ MUNICÍPIOS

Este programa tem a gestão do Ministério das Cidades e engloba os Programas de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno Porte, Médio e Grande Porte, que visam contribuir para a melhoria da qualidade de vida nas cidades, como: implantação ou melhoria de infraestrutura urbana, abastecimento de água, esgotamento sanitário e elaboração de plano diretor de desenvolvimento urbano.

SERVIÇOS URBANOS DE ÁGUA E ESGOTO

O Programa objetiva ampliar a cobertura e melhorar a qualidade dos serviços de Saneamento ambiental urbano em municípios de regiões metropolitanas, de regiões integradas de desenvolvimento econômico, municípios com mais de 50 mil habitantes ou integrantes de consórcios públicos com mais de 150 mil habitantes. É operado com recursos do orçamento geral da união e tem a gestão do Ministério das Cidades.

GESTÃO DA POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO URBANO

Este programa tem a gestão do Ministério das Cidades, que objetiva coordenar o planejamento e a formulação de políticas setoriais e a avaliação e controle dos programas nas áreas de desenvolvimento urbano, habitação, saneamento básico e ambiental, transporte urbano e trânsito.

Descrição da ação: contratação de serviços, estudos, projetos e planos para o desenvolvimento institucional e operacional do setor de saneamento, a capacitação de recursos humanos, bem como a reformulação dos marcos regulatórios, a

estruturação e consolidação de sistemas de informação e melhoria da gestão setorial, incluindo o apoio à formulação de planos diretores de drenagem urbana e de gestão integrada e sustentável de resíduos.

PNCDA (PROGRAMA NACIONAL DE COMBATE AO DESPERDÍCIO DE ÁGUA)

Este programa tem a gestão do Ministério das Cidades e envolve a parceria de entidades representativas do setor saneamento, organizações não governamentais, entidades normativas (ABNT, INMETRO etc.), fabricantes de materiais e equipamentos, prestadores de serviços (público e privado), universidades, centros de pesquisa e demais órgãos da esfera federal no fomento à implementação de medidas de conservação da água de abastecimento e a eficiência energética nos sistemas de saneamento.

FINANCIAMENTOS DO BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES)

PROJETOS MULTISSETORIAIS INTEGRADOS URBANOS (PMI)

Destinado a financiar projetos que integram o planejamento e as ações dos agentes municipais em diversos setores com vistas a contribuir para a solução dos problemas estruturais dos centros urbanos. Estes projetos podem focar setores específicos, como saneamento, na medida em que compõem planos de governo municipais mais abrangentes.

Está contemplado entre os empreendimentos financiáveis o saneamento ambiental (abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana).

SANEAMENTO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS

Destinado a apoiar projetos de investimentos, públicos ou privados, que buscam a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e a recuperação de áreas ambientalmente degradadas. Os investimentos podem ser realizados nos seguintes segmentos: abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos, recuperação de

áreas ambientalmente degradadas e despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos comitês.

APOIO A INVESTIMENTOS EM MEIO AMBIENTE

O programa oferece condições especiais para projetos ambientais que promovam o desenvolvimento sustentável. Financia projetos de saneamento básico, implantação de redes coletoras e de sistemas de tratamento de esgoto sanitário e gerenciamento de recursos hídricos. Também pode ser utilizado para ações de planejamento e gestão de sistemas ambiental ou integrada, visando à capacitação do corpo técnico e a constituição de unidade organizacional dedicada às questões ambientais.

MINISTÉRIO DAS CIDADES / CAIXA ECONÔMICA FEDERAL, PROGRAMAS COM RECURSOS DO FGTS

SANEAMENTO PARA TODOS

O programa tem como órgão gestor da aplicação dos recursos o Ministério das Cidades e agente financeiro e operador a CEF. Opera com recursos do FGTS e tem por objetivo financiar programas que promovam a melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população por meio de ações integradas e articuladas de saneamento básico em áreas urbanas. O programa financia empreendimentos do setor público nas modalidades: abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; manejo de resíduos da construção e demolição; preservação e recuperação de mananciais; e estudos e projetos.

PRÓ SANEAMENTO

O programa é operado pela CEF com recursos do FGTS e é destinado a financiar programas nas seguintes modalidades: abastecimento de água, esgotamento sanitário, saneamento integrado, desenvolvimento institucional, drenagem urbana, resíduos sólidos, resíduos da construção civil e estudos e projetos.

BANCO INTERAMERICANO DE DESENVOLVIMENTO

AQUAFUND

Fundo administrado pelo BID, que tem como objetivo apoiar o desenvolvimento de projetos nos setores de água, saneamento e tratamento de esgotos.

Acquafund é um fundo de desembolso rápido criado para financiar uma série de intervenções de apoio à implementação da Iniciativa de Água e Saneamento do BID – Banco Interamericano do Desenvolvimento e para a realização dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio nos países mutuários do Banco. Pelo mesmo é esperado para facilitar um maior investimento em água e saneamento (incluindo os resíduos sólidos) e garantir o acesso a esses serviços em uma qualidade sustentável, confiável e bom.

Recursos podem ser utilizados para financiar a assistência técnica, elaboração de projetos, estudos de viabilidade, projetos de demonstração, parcerias, divulgação de conhecimentos e de campanhas de sensibilização.

SOCIALIZAÇÃO DO PLANO

Como em todo projeto a ser desenvolvido e implantado, é absolutamente necessária à participação popular para adequação, compatibilização do projeto e legitimação do desenvolvimento.

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos após ser validado será exposto, discutido e debatido com todos os segmentos comunitários em um plano de mobilização social capaz de construir uma socialização referente à gestão dos resíduos sólidos gerados pela municipalidade envolvida frente às realidades sociais e as peculiaridades e características dos meios físico e biológico, geralmente melhor reconhecidas e avaliadas pela sociedade local do que por soluções exclusivamente técnicas.

RECOMENDAÇÕES INSTITUCIONAIS

AVALIAÇÕES SISTEMÁTICAS DA EFETIVIDADE, EFICIÊNCIA E EFICÁCIA DOS SERVIÇOS PRESTADOS

As avaliações sistemáticas para aferição da efetividade, eficiência e eficácia dos serviços prestados deverão ser implementadas através de indicadores. Os indicadores para abastecimento de água, esgotamento sanitário e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos já estão consagrados em nosso País, obedecendo ao disposto pelo Ministério das Cidades, Secretaria Nacional de Saneamento, Sistema Nacional de Informações em Saneamento Ambiental (Básico), SNIS. Deverão ser instituídos no Município de Caxias (MA) seguindo os trâmites oficiais para seu encaminhamento. Quanto aos indicadores de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, ainda não estão disponibilizados, mas em breve serão instituídos.

Essas avaliações ficam a cargo do órgão responsável pela gestão do saneamento no Município.

SUSTENTABILIDADE DOS SISTEMAS

De fundamental importância, tendo em vista os desafios financeiros dos próximos trinta e cinco anos, é a cobrança de taxas/tarifas em busca da sustentabilidade de cada setor.

INTEGRAÇÃO INSTITUCIONAL

Finalmente, sugere-se uma forte ação de integração institucional, tendo em vista a universalização dos sistemas de saneamento básico do Município de Caxias (MA). O PMSB poderá vir a ser o grande aglutinador de ideias, as quais fomentarão a execução dos programas, projetos e ações propostas para que as metas do Plano sejam atingidas. O arranjo institucional proposto, em complementação ao arranjo institucional presente, deverá ter como ponto focal, a integração de todos com o apoio da população local.

ACOMPANHAMENTO DO PLANO

De suma importância, após a implantação do PMSB, deverá ser instituído um modelo de acompanhamento do mesmo através de instrumentos de avaliação e monitoramento dos Programas, Planos, Projetos e Ações propostas e detalhadas anteriormente.

3. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO

Os mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas e participação social constituem um aspecto explicitamente previsto no escopo da Lei n.º.11.445/2007, onde o legislador pretendeu, na normalização deste tema, fazer com que os contratos estabelecidos como decorrência da execução do PMSB sigam rigorosamente as diretrizes deste instrumento de planejamento. Neste contexto, a avaliação e o monitoramento assumem um papel fundamental como ferramenta de gestão e sustentabilidade do Plano.

Tendo em vista a necessidade de avaliação e monitoramento das ações previstas no PMSB, torna-se de suma importância o estabelecimento do Controle Social, detalhado a seguir.

Conselho Municipal de Saneamento

Os Conselhos provêm do princípio da participação comunitária (Constituição de 1988) tendo origem em experiências de caráter informal sustentadas por movimentos sociais. Os Conselhos têm o intuito de se firmar como um espaço de cogestão entre o município e a sociedade.

Audiência Pública

A audiência pública se destina a obter manifestações e provocar debates em sessão pública especificamente designada acerca de determinada matéria.

É considerada uma instância no processo de tomada da decisão administrativa ou legislativa.

Consulta Pública

É o mecanismo que possibilita que o cidadão comum opine sobre questões técnicas utilizado por diversos órgãos da administração pública e por algumas entidades na elaboração de projetos, resoluções ou na normatização de um determinado assunto.

Conferência

A Conferência Municipal de Saneamento Básico é realizada a cada ano, servindo para subsidiar a formulação da política e a elaboração ou reformulação do PMSB. É uma forma eficaz de mobilização, por permitir a democratização das decisões e o controle social da ação pública.

Instrumentos de Gestão

1. Política Municipal de Saneamento Básico;
2. Plano Municipal de Saneamento Básico;
3. Estruturação Administrativa;
4. Fundo Municipal de Meio Ambiente/Saneamento Básico;
5. Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico;
6. Instrumentos regulatórios setoriais e gerais da prestação dos serviços.

Instrumentos de Avaliação

A fim de acompanhar o processo de efetivação quantitativa e qualitativa das ações e demandas planejadas, se faz relevante a adoção de indicadores para avaliação das diretrizes apresentadas no plano (aplicada pelo município).

Como instrumentos de avaliação do PMSB do Município de Caxias (MA) usa-se os Indicadores do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento – SNIS, os quais têm sido utilizados pela quase totalidade das Operadoras de Serviços de Água e Esgoto e Resíduos Sólidos existentes no Brasil, e o monitoramento se dá pelo acompanhamento e análise do processo de avaliação.

As informações são fornecidas pelas instituições responsáveis pela prestação dos serviços, no caso de Caxias, a Secretaria Municipal de Limpeza Pública. O SNIS recebe as informações mediante um aplicativo de coleta de dados. Os programas de investimentos do Ministério das Cidades, incluindo o PAC – Programa de Aceleração

do Crescimento exigem o envio regular de dados ao SNIS, como critério de seleção, de hierarquização e de liberação de recursos financeiros.

O ente regulador e os prestadores de serviços, deverão, de comum acordo, estabelecer o processo de avaliação conjunta com os setores abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

Novos indicadores poderão ser criados e aplicados, conforme demanda da Prefeitura Municipal de Caxias (MA) e detalhadas nas fichas das metas e ações anteriormente particularizadas.

A implantação de software conjugando os diferentes instrumentos existentes permitirá a construção de um site disponibilizando à população de Caxias (MA) o acesso a todas as informações disponíveis sobre a gestão integrada dos serviços prestados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS) de Caxias fornece subsídios para que o município estabeleça, implemente, mantenha e aprimore a gestão de seus resíduos, em cumprimento à Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2010.

O principal objetivo da gestão integrada de resíduos sólidos é administrar esta frente de forma sustentável, visando promover a harmonia entre os pilares ambientais, sociais e econômicos, por meio da adoção de medidas corretivas, preventivas e educativas.

Contudo, para que esta ideia seja concretizada e não se transforme num desiderato de boas intenções que não ganha ação no cotidiano do município, recomenda-se a atuação mais intensificada de Conselhos, Cooperativas e demais atores da sociedade civil que possam ter responsabilidade compartilhada com o Poder Público para exercer de forma sistêmica, contínua e desburocratizada a fiscalização, monitoramento e avaliação das ações propostas neste PMGIRS.

Convém salientar também que atualmente um dos maiores desafios das administrações públicas é a gestão dos RSU. Esta tipologia de resíduo é gerada em quantidades excessivas e os locais voltados para a destinação/disposição final dos mesmos encontram-se cada vez mais saturados. Por conta destes fatores, embora o PMGIRS tenha abordado questões relacionadas aos demais tipos de resíduos gerados pelo município e demais municipalidades consorciadas, visivelmente foram priorizadas tratativas relacionadas aos RSU, tendo em vista a urgência em estabelecer parâmetros de controle. No entanto, conforme o cenário dos RSU for apresentando avanços significativos no que tange aos serviços relacionados a esta gestão, concomitantemente as demais classes de resíduos serão igualmente priorizadas. É evidente que as ações voltadas para melhoria da gestão dos resíduos sólidos foi impulsionada e tende a ser aperfeiçoada cada vez mais com o passar do tempo.

REFERÊNCIAS

ABAR. Saneamento Básico – Regulação 2012. Fortaleza. Expressão Gráfica e Editora, 2012.

AMAECING, M. A. P.; FERREIRA e MENDES, O. Serviços de Coleta do lixo urbano na Região Central de Goiânia. Universidade Católica de Goiás. Departamento de Engenharia - Engenharia Ambiental, 2008.

AISSE, M. M. Drenagem Urbana. In: Curso sobre controle da erosão urbana. Campo Grande, UFMS, 1982.

BLOCK, A.; MASSOLI. Criança. Catador, cidadão: experiências de gestão participativa do lixo urbano. UNICEF, Recife, 1999.

BRAGA, J. O. N. et al. O Uso do Geoprocessamento no Diagnóstico dos Roteiros de Coleta de Lixo da Cidade de Manaus. Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, ABES.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental/PMSS. Instrumentos das políticas e da gestão dos Serviços de Saneamento Básico. Volumes I, II e III. Brasília, 2009.

BRASILEIRO, L. A.; LACERDA, M. G. Análise de uso de SIG no sistema de coleta de resíduos sólidos domiciliares em cidades de pequeno porte. In: VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Vitória: ABES – Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2002. Disponível em: <http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/sibesa6/cndsiet.pdf>. Acesso em 02 fev. 2012 às 15h e 54min.

CONSÓRCIO PROCESL E COBRAPE. Programa de Modernização do Setor Saneamento, 2007

BUARQUE, S.C. *Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais*. Brasília/DF – IPEA, 2003.

D/0(,0/29,/(1RRUG Lixo Municipal: Manual de Gerenciamento Integrado. 2ª ed. São Paulo: IPT/CEMPRE, 2000. 370p.

DAEE e CETESB. Drenagem urbana: manual de projeto. São Paulo, 1979.

DE MELO, L. A, et. all. Estudo de cenários para o gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos de Curitiba. Revista Engenharia Sanitária, ISSN1413-4152. ABES. Rio de Janeiro, VOL.14.-Nº4, 2009.

DNOS/SUCEPAR – Normas para Elaboração de Projetos de Controle da Erosão Urbana. Curitiba, 1976.

FENDRICH, R. e OBLADEN C. B. Estudo de chuvas intensas no Estado do Paraná. CONCITEC/ISAM-PUCPR. Curitiba, 1986.

FENDRICH, R. et al. Drenagem e controle da erosão urbana. 4ª edição – Curitiba: Champagnat, 1997.

IBAM Instituto Brasileiro de Administração Pública. Manual de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos. Rio de Janeiro, 2001. IPT/CEMPRE. Manual de Gerenciamento Integrado. 2ª Edição. São Paulo, 2000.

LECHINHOSKI, M. Incineração de Resíduos Sólidos Urbanos. Estudo de Caso,Araucária/PR – PUCPR – Curitiba, 2006.

LINSLEY, R. K. e FRANZINI, J. B. Engenharia de recursos hídricos. McGraw-Hill do Brasil. São Paulo, 1978.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. Proposta de Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília, 2011.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Versão pós Audiências e Consulta Pública para Conselhos Nacionais. Brasília, 2012.

MILOGRANA, J. Sistemática de Auxílio à Decisão para a Seleção de Alternativas de Controle de Inundações Urbanas. UNB, 2009, Brasília/DF.

MOTTER, O. F. Utilização de Minhocas na Produção de Composto Orgânico. São Paulo, CETESB, 1990.

NIEBUHR, P. de M. As vantagens das concessões públicas e PPP's no saneamento básico. Jus Navigandi, 2009.

OEA. Bacia do Rio da Prata – Estudo para sua planificação e desenvolvimento. Brasília, 1975.

OBLADEN, N. L.; OBLADEN, N.T.R e BARROS, K. R. Guia para elaboração de Projetos de Aterros Sanitários para Resíduos Sólidos Urbanos. CREA/PR, Publicação Temática Nº 04, Curitiba, 2009.

OBLADEN, N.L. Plano Municipal de Saneamento Básico. Curso. SEMA/ABES/PR/IFPR. Curitiba/PR, 2010.

PAOLETTO, A. M. Resíduos Sólidos Urbanos como Fonte de Energia. PUCPR – Curitiba, 2005.

PROGRAMA EM SANEAMENTO BÁSICO (PROSAB). Pós-Tratamento de Efluentes de Reatores Anaeróbios, 2000.

PEDROSA, F. A Insustentável conta da destinação final que não fecha nunca. Revista BIO, ABES, Nº64, Julho/Setembro, 2012.

PEREIRA NETO, J. T. Manual de Compostagem-Processo de Baixo Custo. Belo Horizonte, MG, UNICEF, 1996.

PLANARES. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. Governo Federal, Ministério do Meio Ambiente. Versão preliminar para Consulta Pública. Brasília, 2011.

PROJETO NOROESTE. Normas para Projetos Integrados de Prevenção à Erosão Urbana. Curitiba, 1970.

PUPPI, I.C. Estruturação Sanitária das Cidades. CETESB/UFP – São Paulo, 1981.

RAMOS, F. Drenagem de águas pluviais. Curitiba. CEHPAR – UFPR, 1972.

SILVA, R.T, BRITO, A.L.N Cooperação Brasil – França em Saneamento Ambiental. Rio de Janeiro, 2002.

VARGAS, M.C. e LIMA, R.F. de Concessões Privadas de Saneamento no Brasil: Bom Negócio para Quem? UFSCar, 2ª Encontro Nacional da ANVPPAS, Campinas, 2004.

VILLELA, S.M. e MATTOS, A. Escoamento superficial. In: Hidrologia Básica. São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, 1978.

WUELF. Engenharia do Ambiente. Dados Pluviométricos. Rio de Janeiro, 2012.

MUNICIPIO DE CAXIAS:06082820000156

Assinado de forma digital por MUNICIPIO DE CAXIAS:06082820000156
Dados: 2017.11.10 23:19:23 -03'00'