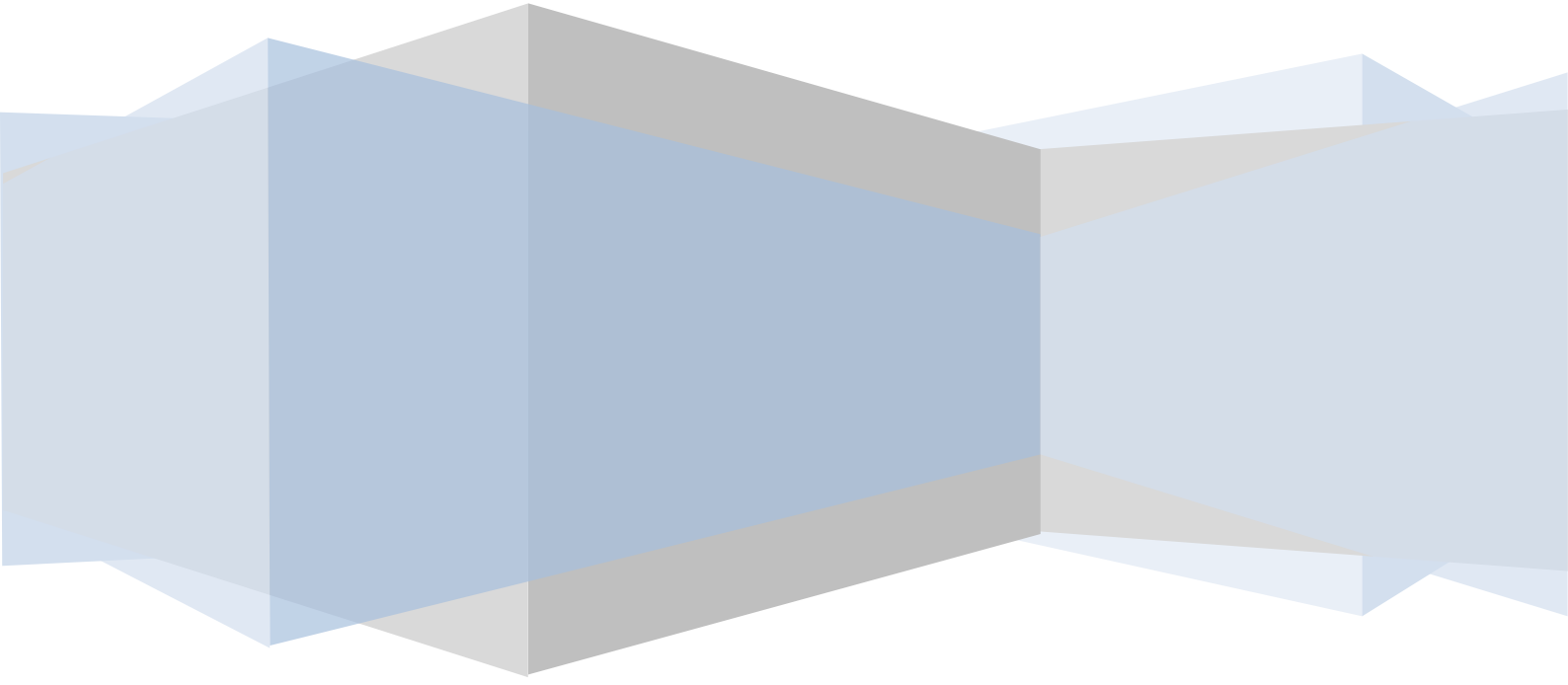
Plano Municipal de Saneamento Básico de Matões do Norte 2025 (PMSB)



Sumário

Sumário 2
1. PLANO DE MOBILIZAÇÃO 7
2. CONTEÚDO ..... **Erro! Indicador não definido.**
3. METODOLOGIA 20
4. ASPECTOS LEGAIS 22
4.1 Requisitos legais federais 22
4.2 Requisitos legais estaduais 25
4.3 Requisitos legais municipais 25
5. CARACTERÍSTICAS GERAIS 26
5.1 Aspectos Culturais 26
5.1.1 Histórico do Município 26
5.1.2 Hino do Município de Matões do Norte 27
5.1.3 Bumba meu boi (boi bonito) ..... **Erro! Indicador não definido.**
5.1.4 Personagens ..... **Erro! Indicador não definido.**
5.1.5 Tambor de Crioula de Matões do Norte **Erro! Indicador não definido.**
5.1.6 Dança do Côco de Matões do Norte .... **Erro! Indicador não definido.**
5.1.7 Festa Do Peixe ..... **Erro! Indicador não definido.**
5.2 Localização e acesso 28
5.3 Área de Influência 30
5.4 Clima 32
5.5 Vegetação 33
5.6 Geologia do Maranhão 35
Figura 08: Geologia do Maranhão 37
5.7 Geomorfologia do Maranhão 38
5.8 Pedologia 44
6. ASPECTOS HIDROLÓGICOS 46
6.1 Recursos Hídricos 46
6.2 Recursos hídricos Superficiais 46
6.2.1 O Alto Itapecuru 46
6.2.2 O Médio Itapecuru 47
6.2.3 O Baixo Itapecuru 47
6.3 Mapa de Recursos Hídricos 50
6.4 Aspectos hidrológicos Subterrâneos 50
6.5 Mapa de precipitação anual 56
6.6 Mapas de temperatura e precipitação 56
6.7 Mapa de Temperatura do Ar 57
6.8 Chuvas Intensas 60

6.9 Balanço Hidrico 62
6.10 Topografia..... 64
7. Aspectos Sociais e Econômicos..... 64
7.1 Demografia 64
7.2 IDH..... **Erro! Indicador não definido.**
7.3 Aspecto Econômico..... 65
7.3.1 Atividades Agrícolas..... 65
7.3.2 Atividades Pecuárias..... 67
7.3.3 Extrativismo Vegetal e Silvicultural..... 68
8. CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E AMBIENTAIS DA PRINCIPAL MARGEM VIÁRIA (BR - 135) DO MUNICÍPIO DE MATÕES DO NORTE - MA ..... **Erro! Indicador não definido.**
9. ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DOS POVOADOS: BOA ESPERANÇA I, AGRO-ALEGRE II, LAGO DO CÔCO, PEDRAS, SÃO FRANCISCO, COIVARAS, PARAÍSO, PACAS, PALMEIRAL I E SANTA RITA. . **Erro! Indicador não definido.**
9.1 Objetivo ..... **Erro! Indicador não definido.**
9.1.1 Geral..... **Erro! Indicador não definido.**
9.1.2 Específicos..... **Erro! Indicador não definido.**
9.2 Justificativa ..... **Erro! Indicador não definido.**
9.3 Material e métodos ..... **Erro! Indicador não definido.**
9.3.1 Caracterização da área estudada microbacia do rio Itapecuru e Mearim ..... **Erro! Indicador não definido.**
9.4 Metodologia ..... **Erro! Indicador não definido.**
9.5 Resultados..... **Erro! Indicador não definido.**
9.5.1 Problemas ambientais na sub bacia ..... **Erro! Indicador não definido.**
9.6 Diagnóstico de Vulnerabilidade Social do Município de Matões do Norte ..... **Erro! Indicador não definido.**
Dados da Secretaria Municipal de Assistência Social .....**Erro! Indicador não definido.**
10. SAÚDE..... 70
11. EDUCAÇÃO 70
11.1 Secretaria Municipal de Educação ..... **Erro! Indicador não definido.**
11.2 Educação Ambiental e Gerenciamento dos Recursos Hídricos.....**Erro! Indicador não definido.**
11.3 Educação Ambiental (Voltada para Resíduos Sólidos)....**Erro! Indicador não definido.**
11.3.1 Objetivo..... **Erro! Indicador não definido.**
11.3.2 Desenvolvimento ..... **Erro! Indicador não definido.**
11.3.3 Relação de Logradouros da Secretaria Municipal de Educação na Zona Rural..... **Erro! Indicador não definido.**

11.3.4 Relação de Logradouros da Secretaria Municipal de Educação na Zona Urbana ..... **Erro! Indicador não definido.**
12. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO 99
12.1 Aspectos Institucionais 102
12.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA 102
12.3 Distrito Sede e localidades Povoados 112
12.4 Captação 112
12.5 Adutora de Água bruta do sistema integrado (SI) 113
12.6 Estação de tratamento do Sistema Integrado (SI) 114
12.7 Adutora de água tratada 116
12.8 Reservasão 117
12.9 Rede de Distribuição 117
12.10 Cobertura e Atendimento 122
12.11 Qualidade da água distribuída na cidade de Matões do Norte 122
12.12 Índices de Cobertura e Atendimento do Abastecimento de Água 122
PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ABASTECIEMENTO DE ÁGUA 126
13. ESGOTAMENTO SANITÁRIO 135
13.1 Distrito Sede e Povoados 135
PRÉ-PROJETO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO 136
14. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS 210
PLUVIAIS URBANAS 210
PRÉ-PROJETO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA 211
GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E INSTRUMENTOS ECONÔMICOS 243
DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE MATÕES DO NORTE - MA 243
8.1 Estrutura administrativa 245
8.1.1 Calculo da prestação de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos 246
8.2 Origem e Volume 246
8.2.1 Proposição de Cenários 252
8.3 Exame gravimétrico 253
8.3.1 O que é Gravimetria? 253
8.3.2 Objetivo 253
8.3.3 Metodologia aplicada 254
Inicio da segregação dos materiais 260
8.4 Limpeza pública urbana e manejo de resíduos sólidos 260
8.4.1 Coleta 264
A Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005 278
8.4.2 Varrição 296

8.4.3 Capina e Roçagem 300
8.4.4 Desobstrução de bocas de lobo 303
8.4.5 Regras para o transporte dos resíduos sólidos 303
PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 305
9.1 Responsabilidade do poder público 311
SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA 313
10.1 Participação do poder público local 318
EDUCAÇÃO AMBIENTAL 320
11.1 Educação Ambiental e a Política Nacional de Resíduos Sólidos 325
11.2 Diagnóstico 329
11.2.1 Ações de Educação Ambiental 329
11.2.2 Capacitações a cerca da temática dos resíduos sólidos 331
11.2.3 Criação do fórum de resíduos sólidos do município de Matões do Norte - MA 335
11.2.4 Palestras junto à comunidade 336
11.2.5 Educação ambiental escolar 338
11.2.6 Projetos de educação ambiental voltados para a temática resíduos sólidos utilizando a reciclagem de garrafas PET na escola 344
Trabalho de reciclagem nas escolas 345
Trabalho de reciclagem na comunidade rural 346
11.2.7 Projeto recicla Matões do Norte - MA 348
11.2.8 Ações realizadas nas áreas de lazer 351
11.2.9 Projeto Ambiente em Ação 352
ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS REUTILIZÁVEIS E RECICLÁVEIS 355
12.1 Comitê Interministerial de Inclusão Social de Catadores de Materiais Recicláveis (CIISC) 357
12.1.1 Fontes de Financiamento 358
12.2 Centro de Triagem 360
12.2.1 As etapas da triagem (BARTHOLOMEU, 2011. p.111-p.112) 360
12.2.2 Tipos de triagem 361
DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS 363
13.1 Resíduos Domiciliares 364
13.2 Resíduos Públicos Urbanos 365
13.3 Resíduos dos Geradores citados na Lei 12.305/10, no art. 20º da PNRS 365
13.4 Logística reversa (Resíduos contidos no art. 33º da PNRS) 365
DISPOSIÇÃO FINAL 365
14.1 Diagnóstico atual de Matões do Norte - MA 366
14.2 Área favorável para disposição final 367

14.3 Consórcio Intermunicipal 376
14.4 Estabelecer a periodicidade de 4 anos 377
DIRETRIZES ESTRATÉGIAS E METAS 377
15.1 Resíduos Sólidos Urbanos 378
15.1.1 Redução da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos 378
14.2 Disposição final ambientalmente adequada de Resíduos Sólidos Urbanos 382
14.3 Redução dos resíduos recicláveis secos e inclusão de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis 384
14.4 Ampliação dos resíduos sólidos úmidos reciclados através da compostagem 388
14.5 Qualificação da gestão dos resíduos sólidos 390
14.6 Resíduos de Serviço de Saúde (RSS) 392
14.7 Resíduos Sólidos Industriais (RSI) 394
14.8 Resíduos da Construção Civil (RCC) 396
14.9 Resíduos Especiais 400
21. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DE FORMA SISTEMÁTICA 402
REFERÊNCIAS 402

1. PLANO DE TRABALHO

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico visa atender às obrigações e responsabilidades da Prefeitura como titular dos serviços de saneamento básico de acordo com a Lei do Novo Marco Legal do Saneamento nº14026, de 2020. Que em seu Art. 3º, considera-se:

I - saneamento básico: conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) abastecimento de água potável: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações prediais e seus instrumentos de medição;

b) esgotamento sanitário: constituído pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais necessárias à coleta, ao transporte, ao tratamento e à disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até sua destinação final para produção de água de reúso ou seu lançamento de forma adequada no meio ambiente;

c) limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: constituídos pelas atividades e pela disponibilização e manutenção de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, varrição manual e mecanizada, asseio e conservação urbana, transporte, transbordo, tratamento e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos sólidos domiciliares e dos resíduos de limpeza urbana; e

d) drenagem e manejo das águas pluviais urbanas: constituídos pelas atividades, pela infraestrutura e pelas instalações operacionais de drenagem de águas pluviais, transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas, contempladas a limpeza e a fiscalização preventiva das redes;

II - gestão associada: associação voluntária entre entes federativos, por meio de consórcio público ou convênio de cooperação, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;

III - universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico, em todos os serviços previstos no inciso XIV do **caput** deste artigo, incluídos o tratamento e a disposição final adequados dos esgotos sanitários;

IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados com os serviços públicos de saneamento básico.

A Lei do Novo Marco Legal do Saneamento nº 14026, de 2020, atualiza a Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000, a Lei nº 10.768, de 19 de novembro de 2003, a Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005, a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, para aprimorar as condições estruturais do saneamento básico no País, a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, para tratar dos prazos para a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, a Lei nº 13.089, de 12 de janeiro de 2015 (Estatuto da Metrópole), para estender seu âmbito de aplicação às microrregiões, e a Lei nº 13.529, de 4 de dezembro de 2017, para autorizar a União a participar de fundo com a finalidade exclusiva de financiar serviços técnicos especializados.

A lei 14.026/2020, dentro das suas definições determina ao titular do serviço é responsável por planejar o acesso a universalização do saneamento básico, permitindo o acesso aos serviços a todos os domicílios que estejam habitados, em seu Art. 19:

§ 1º Os planos de saneamento básico serão aprovados por atos dos titulares e poderão ser elaborados com base em estudos fornecidos pelos prestadores de cada serviço.

§ 3º Os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas e com planos diretores dos Municípios em que estiverem inseridos, ou com os planos de desenvolvimento urbano integrado das unidades regionais por eles abrangidas.

Para que seja assegurada a eficácia do PMSB de Matões do Norte, é necessária a adoção de um conjunto de ações de normas, técnicas, operacionais, financeiras e de planejamento que objetivem gerenciar, de forma adequada, referente à infraestrutura sanitária do saneamento básico, para que seja tomadas prevenções de doenças, melhoria da salubridade ambiental, proteção dos recursos hídricos e promover forma universal a saúde pública. Deve-se ter a colaboração dos titulares dos serviços de saneamento no caso a CAEMA (abastecimento e esgotamento sanitário) e empresa(s) que prestam serviço na área de resíduos sólidos ao município. Algo que Lei do Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14026, de 2020) trouxe foi a preocupação com as bacias hidrográficas, uma vez que são as mesmas que forneem a matéria prima para o abastecimento.

PRINCÍPIOS CONSTITUCIONAIS DA POLÍTICA URBANA E SANEAMENTO BÁSICO

De acordo com a Lei do Novo Marco Legal do Saneamento (Lei nº 14026, de 2020) os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso e efetiva prestação do serviço;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento que propicie à população o acesso a eles em conformidade com suas necessidades e maximize a eficácia das ações e dos resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequada à saúde pública, à conservação dos recursos naturais e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, nas áreas urbanas, de serviços de drenagem e manejo das águas pluviais, tratamento, limpeza e fiscalização preventiva das redes, adequados à saúde pública, à proteção do meio ambiente e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

.....

....

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde, de recursos hídricos e outras de interesse social relevante, destinadas à melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

.....

...

VIII - estímulo à pesquisa, ao desenvolvimento e à utilização de tecnologias apropriadas, consideradas a capacidade de pagamento dos usuários, a adoção de soluções graduais e progressivas e a melhoria da qualidade com ganhos de eficiência e redução dos custos para os usuários;

XI - segurança, qualidade, regularidade e continuidade;

XII - integração das infraestruturas e dos serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;

XIII - redução e controle das perdas de água, inclusive na distribuição de água tratada, estímulo à racionalização de seu consumo pelos usuários e fomento à eficiência energética, ao reúso de efluentes sanitários e ao aproveitamento de águas de chuva;

XIV - prestação regionalizada dos serviços, com vistas à geração de ganhos de escala e à garantia da universalização e da viabilidade técnica e econômico-financeira dos serviços;

XV - seleção competitiva do prestador dos serviços; e

XVI - prestação concomitante dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário." (NR)

CONCEPÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Matões do Norte, tem como objetivo inicial apresentar o diagnóstico situacional, os objetivos e as metas para o acesso a universalização dos serviços de abastecimento e resíduos sólidos; os programas, projetos e ações necessários que alcançá-la; além de procedimentos e mecanismos para a avaliação sistêmica da eficiência e também da eficácia das ações programadas para atendimento ao que é disposto na Lei Federal nº Lei nº 14026, de 2020.

O objetivo principal do **Plano Municipal de Saneamento Básico** é garantir que todos tenham acesso aos serviços de saneamento básico, o que contribuirá para uma melhor qualidade de vida, bem como para o meio ambiente. Para atingir esse objetivo, é necessário organizar a gestão e estabelecer as condições para que os serviços de saneamento básico sejam fornecidos com regularidade, qualidade e integralidade.

O **Plano** de saneamento básico deve incluir os serviços de saneamento básico: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. O plano deve incluir tanto as áreas urbana quanto rural do município.

O **Plano Municipal de Saneamento Básico** deve, no mínimo, incluir:

- Diagnosticar as condições de prestação de serviços utilizando indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos; entre outros;
- Estabelecimento de objetivos e metas para a universalização dos serviços;
- Criar metas e objetivos para a universalização dos serviços;
- Criar ações para emergências e contingências;

- Previsão de índices mínimos para o desempenho dos prestadores e para a eficiência e eficácia dos serviços; e
- Definição de mecanismos de avaliação, dentre outras diretrizes.

O **Plano** de saneamento público é uma responsabilidade indelegável do titular dos serviços de saneamento básico e deve ser desenvolvido com a participação da sociedade, por meio de processos e mecanismos que garantam à sociedade informações, representações técnicas e participação nos processos de formulação, planejamento e avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico.

O Titular dos serviços exerce essa competência conforme atribuição constitucional (art. 30, CF) de:

- Legislar sobre assuntos de interesse local;
- Prestar, direta ou indiretamente, os serviços públicos de interesse local;
- Promover o adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso do solo urbano.

Além das diretrizes da Lei 11.445/2007, o Plano de Saneamento Básico deve observar, onde houver o Plano Diretor do Município.

PRODUTOS PREVISTOS

Tabela 1: Etapas e Produtos dos Planos

ETAPA 01	**Produto 1 – Cópia do ato público do Poder Executivo (Decreto ou Portaria, por exemplo), com definição dos membros dos Comitês de Coordenação e Executivo;** **Produto 2 – Plano de Trabalho;** **Produto 3 – Plano de Mobilização Social;**
ETAPA 02	**Produto 4 – Definição de Unidade de Planejamento;** **Produto 5 – Base Cartográfica;** **Produto 6 – Diagnóstico Técnico-Participativo;**
ETAPA 03	**Produto 7 – Prognóstico e Planejamento Estratégico;** **Produto 8 – Programas, Projetos e Ações;** **Produto 9 – Plano de Execução;**
ETAPA 04	**Produto 10 – Procedimentos para Avaliação da Execução do Plano;** **Produto 11– Minuta Projeto de Lei**

Produto 1 – Instituir Comitê de Coordenação e Execução: Formação de um grupo de Trabalho contemplando vários atores sociais, Poder Público e Sociedade Civil.

Comitê Executivo – Instância responsável pela operacionalização do processo de elaboração do Plano.

Comitê de Coordenação – Instância consultiva formalmente institucionalizada, responsável pela coordenação, condução e acompanhamento da elaboração do Plano.

· Produto 2 – Elaborar Plano de Trabalho: Documento de detalhamento dos trabalhos a serem executados.

· Produto 3 – Elaborar Plano de Mobilização: Elaboração do documento de planejamento da mobilização social prevendo as atividades de participação social que serão executadas durante todas as fases do PMSB.

· Produto 4 – Definição da Unidade de Planejamento: Serão definidas as unidades espaciais de análise e planejamento, as quais servirão de referência para a elaboração dos estudos e propostas das ações do Plano Municipal de Saneamento Básico, para tanto serão realizados os seguintes procedimentos:

- Delimitação em mapa das bacias hidrográficas e respectivas sub-bacias, a partir das quais serão definidas as bacias hidrográficas elementares do município. Esta proposição vem ao encontro das orientações da Política Nacional de Saneamento Básico, Lei nº. 11.445, que adota como unidade espacial de planejamento a bacia hidrográfica.

- Definição das unidades territoriais de análise e planejamento, utilizando os instrumentos:

a) Bacias Hidrográficas Elementares;

b) Consórcios Intermunicipais;

c) Distritos Administrativos do Município;

d) Mapa do território do Município;

e) Mapa de perímetro urbano.

· Produto 5 – Base Cartográfica: mapa urbano e municipal, com identificação de ruas, infraestrutura implantada de saneamento, logradouros públicos, edificações públicas e institucionais, recursos hídricos, vegetação, geologia, climatologia, hidrologia, topografia, demografia, principais povoamentos, estradas vicinais e fotogrametria.

Escalas: Mapa do Município – 1/40.000 e Área Urbana – 1/2.000

· Produto 6 – Diagnóstico Técnico-participativo: Elaboração de diagnóstico completo do setor de saneamento no enfoque técnico, paralelamente ao diagnóstico participativo com levantamento das percepções sociais sobre o setor de saneamento.

· Produto 7 – Prognóstico e Planejamento Estratégico: Elaboração de prospectiva estratégica compatível com as aspirações sociais e com as características

econômicas e sociais do município; compilação e armazenamento de informações produzidas, utilizando o sistema de informações para auxílio à tomada de decisão.

· Produto 8 – Programas, Projetos e Ações: Detalhamento das medidas a serem tomadas por meio da estruturação de programas, projetos e ações específicas para cada componente do setor saneamento hierarquizadas de acordo com os anseios da população; compilação e armazenamento de informações produzidas, utilizando o sistema de informações para auxílio à tomada de decisão.

· Produto 9 – Plano de Execução: Elaboração de programação de implantação dos programas, projetos e ações em horizontes temporais de curto, médio e longo prazo estimando e identificando as fontes de recursos necessários para a execução do PMSB.

· Produto 10 – Procedimentos para Avaliação da Execução do Plano: Compreenderá, dentre outras atividades: Definição da metodologia, sistemas, procedimentos e indicadores para avaliação da execução do PMSB e de seus resultados. Inclusão de procedimentos automatizados para avaliação dos indicadores no sistema de informações, para auxílio à tomada de decisão.

· Produto 11 – Minuta Projeto de Lei: Deverá ser elaborada uma minuta de projeto de lei, em conformidade com a técnica legislativa e sistematizada de forma a evitar contradições entre os dispositivos inseridos no PMSB com as demais normas vigentes. Essa minuta deverá ser submetida à discussão com a população, em evento especialmente convocado para este fim. Neste evento será concluída a versão final do plano que será encaminhada à Câmara de Vereadores.

Produtos 1 a 10 (NBR - 5.339):

a) Todos os produtos serão apresentados em 02 (duas) vias impressas.

b) Texto (formato A4), gramatura de AA 75 g., impressão gráfica laser ou off-set.

c) Especificações, memórias de cálculo e estudos (formato A4), se houver

d) Desenhos (formato A1).

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES																			
		MESES																	
ETAPAS	RELATÓRIOS/AÇÃO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	DECRETO DOS COMITÊS																		
	PLANO DE TRABALHO																		
	PLANO DE MOBILIZAÇÃO																		
2	UNIDADE PLANEJAMENTO																		
	LEVANTAMENTOS DE INFORMAÇÕES																		
	DIAGNÓSTICOS																		
3	PROGNÓSTICOS																		
	PLANEJAMENTOS																		
	PROGRAMAS E PROJETOS																		
4	MINUTA DE LEI																		
	ENCAMINHAMENTO AO LEGISLATIVO																		
	MONITORAMENTO																		

PLANO DE MOBILIZAÇÃO

O marco regulatório do setor de saneamento no Brasil foi institucionalizado através da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que define as diretrizes nacionais e estabelece a Política Federal de Saneamento Básico. Todos os municípios brasileiros também terão que elaborar seus planos; estes deverão refletir as especificidades locais. O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) é um dos instrumentos da Política de Saneamento Básico do município. Essa Política deve ordenar os serviços públicos de saneamento considerando as funções de gestão para a prestação dos serviços, a regulação e fiscalização, o controle social, e o sistema de informações conforme o Decreto 7.217/2010.

De acordo com a Lei nº 11.445/2007 os titulares dos serviços de saneamento são os responsáveis por estabelecer mecanismos de controle social em políticas desse setor (art. 9). Para que o controle social; entendido como a participação do cidadão na gestão pública; aconteça de forma eficaz, é imprescindível que seja garantido o acesso à informação, como prevê o art.26 da referida Lei.

Portanto, a elaboração do PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL, servirá de subsídios para as estratégias a ser adotada para divulgar, informar, capacitar a sociedade em geral sobre a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico visando garantir a participação plural e representativa de todos os segmentos sociais do município na construção de um Plano.

“Embora a participação da sociedade seja necessária para um planejamento sustentável do município, esta não é suficiente. As técnicas de participação melhoram, sem dúvida, o conhecimento dos problemas urbanos e promovem o envolvimento da sociedade no diagnóstico e no desenvolvimento do PMSB, mas requerem a existência de um 'filtro crítico' que deve ser fornecido por profissionais com formação técnico-científica e experiência. Portanto, sem a contribuição desses profissionais, a participação da comunidade pode ser diluído em contradições sem obter nenhum resultado. Por isso, a valorização da participação da sociedade não diminui o papel dos técnicos, pelo contrário, torna a tarefa ainda mais complexa e responsável." (Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento básico, Brasília - DF - 2ª Edição 2009)

O PMSB visará atender as demandas locais, para os quatro componentes do saneamento: Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e

Drenagem Urbana, considerando um horizonte temporal de 20 anos, passando por revisões periódicas a cada 4 anos.

OBJETIVO GERAL

O Plano de Mobilização Social tem o objetivo de elencar ações que promovam asensibilização da sociedade em geral da importância do Plano Municipal de SaneamentoBásico e da necessidade da sua participação no processo de elaboração do mesmo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Identificar as formas de organização social da comunidade local;
2. Definir formas de divulgação sobre o tema para estimular a participação popular para construir, implementar e avaliar do PMSB local;
3. Envolver os agentes ambientais e de saúde, que têm contato mais direto com a população, para que possam colaborar na mobilização popular e com ensinamentos sobre o uso adequado dos serviços de saneamento prestados no município.
4. Envolver todos os segmentos sociais na discussão das potencialidades, problemas de salubridade, de saneamento e suas implicações em todas as etapas do PMSB, priorizando as necessidades e anseios da população local;
5. Garantir que todos os eventos sejam abertos a participação da comunidade local, sem distinção político partidária, de credo religioso, gênero ou raça;
6. Garantir a divulgação de informações quanto à execução de todas as etapas de realização do PMSB, dos eventos previstos e propostas elencadas, das agendas de reuniões e o cronograma de atividades;
7. Garantir mecanismos de divulgação e comunicação para a disseminação e o acesso às informações na fase de Diagnóstico e estudos preliminares dos serviços prestados, quando do inicio da elaboração do PMSB;
8. Estabelecer canais (Sala de Situação, por exemplo) para recebimento de sugestões e comentários, em todas as fases do PMSB, garantindo a avaliação e resposta a todas as propostas apresentadas;
9. Identificar as percepções sociais, conhecimentos e anseios da população a respeito do Saneamento Básico;
10. Criar ferramenta eficiente de elaboração, acompanhamento e monitoramento do PMSB pela população (por meio da criação de um Sistema de Informações Municipais);

11. Sensibilizar gestores e técnicos municipais para o fomento de ações de educação ambiental e mobilização social de forma permanente; com vistas a apoiar os programas, projetos e ações de saneamento básico a serem implantadas por meio do PMSB;

12. Estabelecer parcerias com os conselhos municipais e com outras instancias de participação popular existente no município como comissões setoriais, associações de moradores, movimentos de sem terra, movimentos de moradia etc.

METODOLOGIA PARA OS TRABALHOS DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

As atividades desenvolvidas durante a elaboração do PMSB estão pautadas na troca de informações, com foco na mobilização e organização comunitária, sob a perspectiva de que essas ações contribuam para uma mudança efetiva nas condições de vida dessa população. Toda a organização do processo é de responsabilidade do poder público representado pelos Comitês de Coordenação e Técnico. Os detalhes de cada uma das atividades estão descritos abaixo.

IDENTIFICAÇÕES DE LIDERANÇAS COMUNITÁRIAS E AGENTES PÚBLICOS

Identificar os líderes comunitários que atuam no município. São pessoas de referência e próximas à gestão municipal, que terão o importante papel de disseminar o assunto na comunidade e arregimentar outros interessados nas discussões. Estas lideranças podem ser presidentes de associações, conselheiros municipais, dirigentes religiosos ou mesmo comerciantes locais que convivem cotidianamente com a população e conhecem seus problemas. Estas pessoas podem ter interesses e visões diferentes dos problemas, mas seus objetivos são comuns.

Será necessária uma reunião específica com essas lideranças para explicar o processo e iniciar a mobilização social.

A relação de lideranças deverá compor o banco de dados do Sistema de Informações Municipal, atualizado com freqüência à medida que os nomes forem inseridos no processo. Esse banco de dados será muito útil também para outras ações de mobilização social da administração municipal.

Os funcionários públicos e demais agentes que atuam naquele território ou nas proximidades também são considerados lideranças de relevância. Podem colaborar na mobilização e divulgação dos Planos e permitirão maior eficiência no contato com a

comunidade. São eles os trabalhadores das áreas de saúde, sociais, da educação, das áreas de esporte, cultura e evidentemente, aqueles ligados as questões ambientais. Eles também fazem parte do banco de dados do Sistema de Informação.

PREPARAÇÕES PARA AS REUNIÕES

Convidar toda população para os eventos, de forma ampla e democrática. Há necessidade de estipular um prazo de antecedência entre os convites para a comunidade e a realização da reunião, cerca de 10 dias. Os convites devem seguir a dinâmica do município, seja por meio digital, email, correios, entregue pessoalmente etc.

Outros meios de divulgação das reuniões também devem ser utilizados como faixas de rua, carros de som, mídia local, em eventos de grande circulação de pessoas etc..

Recomenda-se uma reunião preparatória com estas lideranças para apresentar-lhes os procedimentos do PMSB e a agenda de eventos.

CONVITES ÀS AUTORIDADES

Como parte importante no processo de elaboração e de aprovação da minuta da lei do Plano, os vereadores também deverão ser formalmente convidados no sentido

de se integrarem ao processo desde o início. Dessa forma, é possível dirimir possíveis conflitos, objetiva a função do corpo legislativo e também do controle social.

Além dos vereadores é necessário o convite formal a todas as autoridades constituídas no município: juízes, promotores, secretários etc.

LOCAIS E CRONOGRAMAS DE ATIVIDADES

Os locais de realização das audiências devem ser de fácil acesso a toda a comunidade, compatível com o número de participantes estimados, com espaço adequado para projeção de imagens e possibilidade quando necessário da realização de trabalho em grupos. Definir os locais onde os eventos serão realizados, as datas e horários da reunião devem ser divulgados com antecedência mínima de 10 dias. O período de duração do evento deve ser de cerca de 1 hora e deve permitir espaço de tempo para explicações e perguntas da comunidade.

A escolha dos locais para as audiências obedecerá ao calendário previamente definido. As datas e horários das reuniões serão divulgados.

REUNIÕES TÉCNICAS E AUDIÊNCIAS PÚBLICAS

Às quatros audiências públicas serão antecedidas por reuniões técnicas preparatórias entre os comitês de coordenação e execução do PMSB e Equipe Técnica Principal. O numero de audiências a ser realizada coincide com o número de etapas planejadas para elaboração do PMSB.

DIVULGAÇÕES DOS PLANOS

Deverá utilizar os meios diversos meios de divulgação, seja impresso, através de cartazes, folders, banner etc, através do site da prefeitura (se houver), rádio comunitária.

SALA DE SITUAÇÃO

Com a finalidade de promover a participação popular na elaboração do Plano de Saneamento Básico, há a necessidade da criação de uma "Sala de Situação" que deve ser uma sala com recursos para realização e apresentação de: vídeos, reuniões temáticas, divulgação de fotos, murais de boas práticas, e acompanhamento da elaboração em meio digital do Plano Municipal com possibilidade de sugestões.

Buscando uma maior abrangência a nível municipal e por faixas etárias essa sala, faz-se necessária a participação da Secretaria de Educação no sentido de incentivar que esse espaço de discussão, possa ser visitado por escolas. Poderão ser realizadas atividades pedagógicas sobre o tema, tais como: Feira de ciências, Feira Cultural, Gincanas, Trilha ecológica, Dia verde, Concurso temático entre todos os alunos das escolas.

Essa "Sala de Situação", também funcionará em caráter itinerante a critério dos comitês que poderão instalá-la em bairros previamente escolhidos para que haja uma maior abrangência dessa ação, de forma que toda a comunidade participa, tanto na zona urbana como na zona rural.

ESTRUTURA:

- Nesta sala a sua estrutura terá como sugestão um modelo unificado para todas, a ser apresentado abaixo em texto, para facilitar o trabalho de toda equipe envolvida. Inicialmente é preciso ter:
- Placa de Identificação e boas vindas
- Um mapa cartográfico da cidade;
- Fotos de diversos bairros, pontos e/ou locais onde ainda não há saneamento básico;

- 20 Cadeiras de plásticos ou madeira para atender a demanda da população que participará das palestras, encontros etc;
- 05 Mesas de plásticos ou madeira
- Recurso multimídia (DVD, TV, Caixa de Som, Data-show, Notebook, Máquina fotográfica ou outro recurso de gravação);
- Material informativo (Folder, Banner);
- Cortina de TNT para fazer uma cabine de gravação e;
- Objetos que indicam a cultura ambiental de uma determinada região.

FUNCIONAMENTO:

A Sala de Situação deverá ser implantada durante o processo de gestão organizativa do Plano Urbano e Ambiental Municipal de modo a garantir as condições favoráveis ao seu funcionamento segundo a realidade do município. As informações são apresentadas em vários formatos, mapas, gráficos, documentos, vídeos, som, relatórios estratégicos, apontadores de falha, equipes envolvidas etc. Todos os recursos necessários para a sistematização e análise da situação são alinhados, a fim de promover decisões eficazes com base no todo.

A disponibilidade de mapas impressos é um ótimo recurso para que a população possa utilizá-los para registrar e espacializar os principais problemas de saneamento. Permitindo assim que o plano seja construído de forma participativa.

LOCAL DE FUNCIONAMENTO:

- Por se tratar de um especo coletivo de exposição e construção de indicadores é necessário que seja de fácil acesso á toda sociedade civil, onde todos se sintam co-responsáveis, atores principais nesse processo democrático pela elaboração dos Planos. Apresentamos abaixo sugestões de alguns locais que podem funcionar a Sala de Situação. Pode ser uma sala:
- Escola pública
- Biblioteca pública
- Posto de Saúde
- Prefeitura
- Praça pública
- Secretaria de Meio Ambiente

- Centros Culturais

REGISTRO DAS ATIVIDADES DA SALA:

- Registrar todas as atividades desenvolvidas através de registrofotográfico, lista de presença dos visitantes;

IMPLANTAÇÃO DA SALA DE SITUAÇÃO

A implantação da Sala de Situação ficará a critério da administração municipal que deverá avaliar a necessidade da instalação bem como a existência e disponibilidade de recursos matérias e humanos para o seu pleno funcionamento.

RECURSOS HUMANOS E MATERIAIS

Os comitês de coordenação e execução do PMSB ficarão responsáveis pela fiscalização do andamento dos trabalhos de Mobilização Social que ficaram a cargo da Prefeitura municipal em parceria com a sociedade civil organizada. Cabe ainda aos comitês de coordenação e execução do PMSB a organização do espaço para as Audiências, teste e operacionalização dos equipamentos, recepção, lista de presença, distribuição do lanche, material informativo, organização das falas e o apoio à mesa dos trabalhos e a relatoria.

4. ASPECTOS LEGAIS

4.1 Requisitos legais federais

Lei Federal nº 11.445/2007

Estabelece diretrizes nacionais e a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, por parte do poder municipal executivo.

Lei 12.862/2013

Estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico, com o objetivo de incentivar a economia no consumo de água. Esta nova legislação altera artigos da Lei 11.445/2007.

Lei 12.305/2010 – Política Nacional de Resíduos Sólidos e Decreto 7404/2010

Estabelece que todos os lixões existentes em território nacional devem ser desativados até o ano de 2014, privilegiando ações consorciadas para implantação de

alternativas ambientalmente adequadas de disposição final de resíduos. Prevê a implantação de coleta seletiva nos municípios e o fomento à criação de cooperativas de catadores de materiais recicláveis e sua participação no gerenciamento de resíduos.

Estabelece a logística reversa como instrumento para gerenciamento e disposição final adequada de resíduos especiais.

Lei 9.605/1998 – Lei de Crimes Ambientais

Prevê sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Decreto 3179/1999

Estabelece e especifica sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Lei 11.445/2007 – Lei Nacional de Saneamento

Inclui como saneamento básico o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas, estabelecendo também a obrigatoriedade da elaboração de um plano integrado de gestão (Art. 3º).

Resolução CONAMA nº 358/2005

Dispõe sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde.

Responsabiliza os geradores de resíduos de saúde pelo gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública e saúde ocupacional (Art. 3º).

Os geradores de resíduos de serviços de saúde devem elaborar e implantar o Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde-PGRSS, de acordo com a legislação vigente, especialmente as normas da vigilância sanitária (Art. 4º).

Os efluentes líquidos provenientes dos estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, para serem lançados na rede pública de esgoto ou em corpo receptor, devem atender às diretrizes estabelecidas pelos órgãos ambientais, gestores de recursos hídricos e de saneamento competentes (Art. 11º).

Obriga a segregação dos resíduos na fonte e no momento da geração, de acordo com suas características, para fins de redução do volume dos resíduos a serem tratados e dispostos, garantindo a proteção da saúde e do meio ambiente (Art. 14º).

Resolução CONAMA nº 5/1993

Dispõe sobre o gerenciamento de resíduos sólidos gerados nos portos, aeroportos, terminais ferroviários e rodoviários.

Os estabelecimentos são responsáveis pelo caberá aos estabelecimentos já referidos o gerenciamento de seus resíduos sólidos, desde a geração até a disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública (Art. 4º).

Deve ser apresentado o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos relacionados aos estabelecimentos, considerando princípios que conduzam à reciclagem, bem como a soluções integradas ou consorciadas, para os sistemas de tratamento e disposição final, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes (Art. 5º).

Resolução CONAMA Nº 307/2005

Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

Estabelece que os geradores deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final (Art. 4º) e os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domiciliares, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos d`água, lotes vagos e em áreas protegidas por lei (§ 1º).

Define o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil, a ser elaborado pelos Municípios e pelo Distrito Federal como instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil (Art. 5º).

Resolução CONAMA nº 362/2005

Dispõe sobre o descarte de óleo lubrificante usado ou contaminado.

Determina que todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos (Art. 1º), e que todo o óleo lubrificante usado ou contaminado coletado deverá ser destinado à reciclagem por meio do processo de re-refino (Art. 3º).

O produtor e o importador de óleo lubrificante acabado deverão coletar ou garantir a coleta e dar a destinação final ao óleo lubrificante usado ou contaminado, de forma proporcional em relação ao volume total de óleo lubrificante acabado que tenham comercializado (Art. 6º).

4.2 Requisitos legais estaduais

De acordo com informações da Assembleia Legislativa[1] do estado, foi realizada uma audiência pública pela Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável, em 29/04/2012, para discussão das políticas estaduais de tratamento de resíduos sólidos, tendo em vista o atendimento a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010).

Abaixo a legislação estadual relacionada ao meio ambiente.

Lei 5.405/1992 - Código de Proteção do Meio Ambiente

Cria o Sistema Estadual de Meio Ambienta (SISEMA), coordenado pelo Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA).

Decreto 13.494/1993

Regulamenta a Lei 5.405/92. Estabelece a constituição, responsabilidades e funcionamento do CONSEMA.

Decreto 25.748/2009

Define os órgãos que devem compor o CONSEMA e a criação de Câmaras Técnicas.

Decreto 27.331/2011

Designa os membros do Conselho Estadual de Meio Ambiente - CONSEMA.

4.3 Requisitos legais municipais

Lei Municipal 105/2010 – Código de Meio Ambiente

Cria o Sistema Municipal de Meio Ambiente (SISMUMA), que tem a função de, entre outras, coordenar a gestão do Fundo Municipal de Meio Ambiente (FMMA).

Proíbe a deposição de lixo em locais inapropriados (em áreas urbana e rurais), a incineração e a disposição final de lixo a céu aberto, a utilização de lixo in natura para alimentação de animais e adubação orgânica, o lançamento de lixo em águas superficiais, sistemas de drenagem de águas pluviais, poços, cacimbas e áreas erodidas.

Obriga, ainda, a coleta, tratamento e destinação final adequada dos resíduos de serviço de saúde, conforme normas técnicas.

Lei 074/2008 – Código de Posturas

Disciplina, entre outros, sobre a limpeza dos imóveis, fechamento de terrenos não edificados, construção de passeios, remoção de entulhos e a disposição de lixo.

[1] http://al.ma.gov.br acesso em 04/05/2012

Atribui multa por ponto de disposição inadequada ou de derramamento de resíduos não inertes, perigosos ou químicos, provenientes de indústrias, postos de combustíveis e outros.

Lei 075/2008 – Código de Obras

Institui o Código de Obras e Edificações. Prevê, entre outros, multas por infração ao disposto no Código.

Lei 072/2008 – Código de Uso e Ocupação do Solo

Dispõe sobre o parcelamento, uso e ocupação do solo urbano.

5. CARACTERÍSTICAS GERAIS

5.1 Aspectos Culturais

5.1.1 Histórico do Município

O "Matão". Primeira denominação de uma pequena vila que tinha suas casas até bem distante da antiga e ainda encascalhada estrada federal 010 ou São Luis – Teresina, como era assim denominada e literalmente cheia de mato. Surgiu como surgem na história as aglomerações próximas das rodovias, ferrovias e até hidrovias. Matões do Norte emancipado do município de Cantanhede no dia 10 de Novembro de 1997, através de plebiscito popular realizado do dia 10 de Novembro de 1994 em seção presidida por J. R. Abreu conceituado farmacêutico da cidade de Itapecuru-Mirim, espraia-se ao longo da BR – 135 que liga a capital Timbira (São Luís) á Capital Mafrense (Teresina) entre o Km 132 no limite natural do Igarapé da Barbatana na vizinhança com Miranda do Norte ao Km 170 próximo ao povoado Boca do Cercado em junção limítrofe com São Mateus do Maranhão. As terras abençoadas de Matões do Norte outrora já foi celeiro das grandes produções de arroz. Estas terras de divisores topográficos dos aluviões do Mearim e do Itapecuru cria duas abas ecológicas que são os lindos e produtivos lagos do baixo Mearim e os decadentes e nem por isso menos belos cocais de Babaçu das margens do colonizador Itapecuru. Essas terras nortematoense desfalcaram por demais a economia e a cultura cantanhedense, pois delas saíram a rica produção de arroz e milho como também as remanescentes terras das antigas feitorias do Lago do Coco do português Antonio Lopes da Cunha, cujo seu nome doou aos negros dessa e de outras feitorias da extensa seis marias doada pela coroa portuguesa á aquele colonizador.

5.1.2 Hino do Município de Matões do Norte

Hino · Aniversário, 10 de novembro. Fundação, 1º de janeiro de 1997. Gentílico, norte-Localização de ***Matões do Norte*** no Maranhão. ***Matões do Norte***.
Letra por José Ribamar Martins Ribeiro
Melodia por José Ribamar Martins Ribeiro

Meu rincão brasileiro,
Meu pedaço de chão,
Onde nascem guerreiros
Grandes aventureiros
Luzes do Maranhão

Seus guerreiros são luzes
De fulgor muito forte
O teu brilho fulgura
Se levando às alturas
Salve Matões do Norte

Cante povo querido!
Cante com emoção!
Cante lindo e forte
Salve Matões do Norte
Terra do Maranhão!

Salve, Salve essa terra,
Que nasceu para crescer
E floresce audaz
Com triunfo da paz,
Livre para vencer

Quem te deu liberdade
Com certeza erguerá
O mais rico laurel
O mais lindo troféu
Para o povo cantar

Cante povo querido!
Cante com emoção!
Cante lindo e forte
Salve Matões do Norte
Terra do Maranhão!

5.2 Localização e acesso

O município de Matões do Norte está localizado no estado do Maranhão, a cerca de aproximadamente 138 km da Capital do estado. Sua área territorial total é de 794,647 km² (IBGE) com altitude de 37 metros acima do nível do mar. A população é de 13.794 (IBGE 2010). A principal via de acesso é a rodovia da BR-135, que liga São Luis/MA a Teresina/PI.O porto de Itaqui, localizado em São Luís, é o mais próximo. O aeroporto Cunha Machado, também em São Luís, é o mais próximo ao município. (*A seguir mapas de Rede Rodoviária e Localização do Município em relação à Capital São Luís*).

Figura 01: Localização do município de Matões do Norte em relação a capital São Luís.

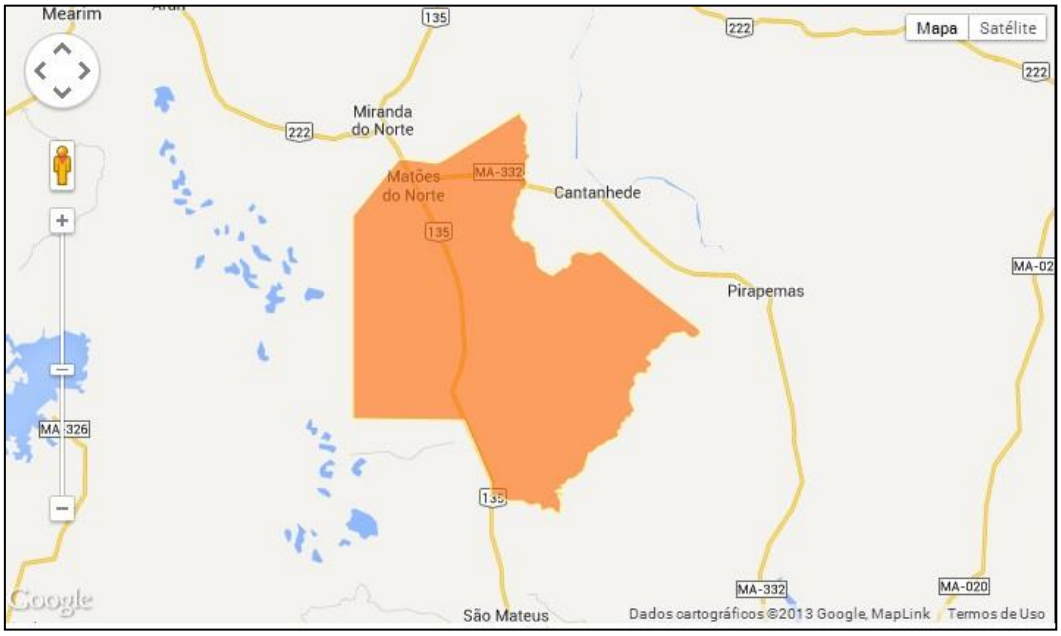
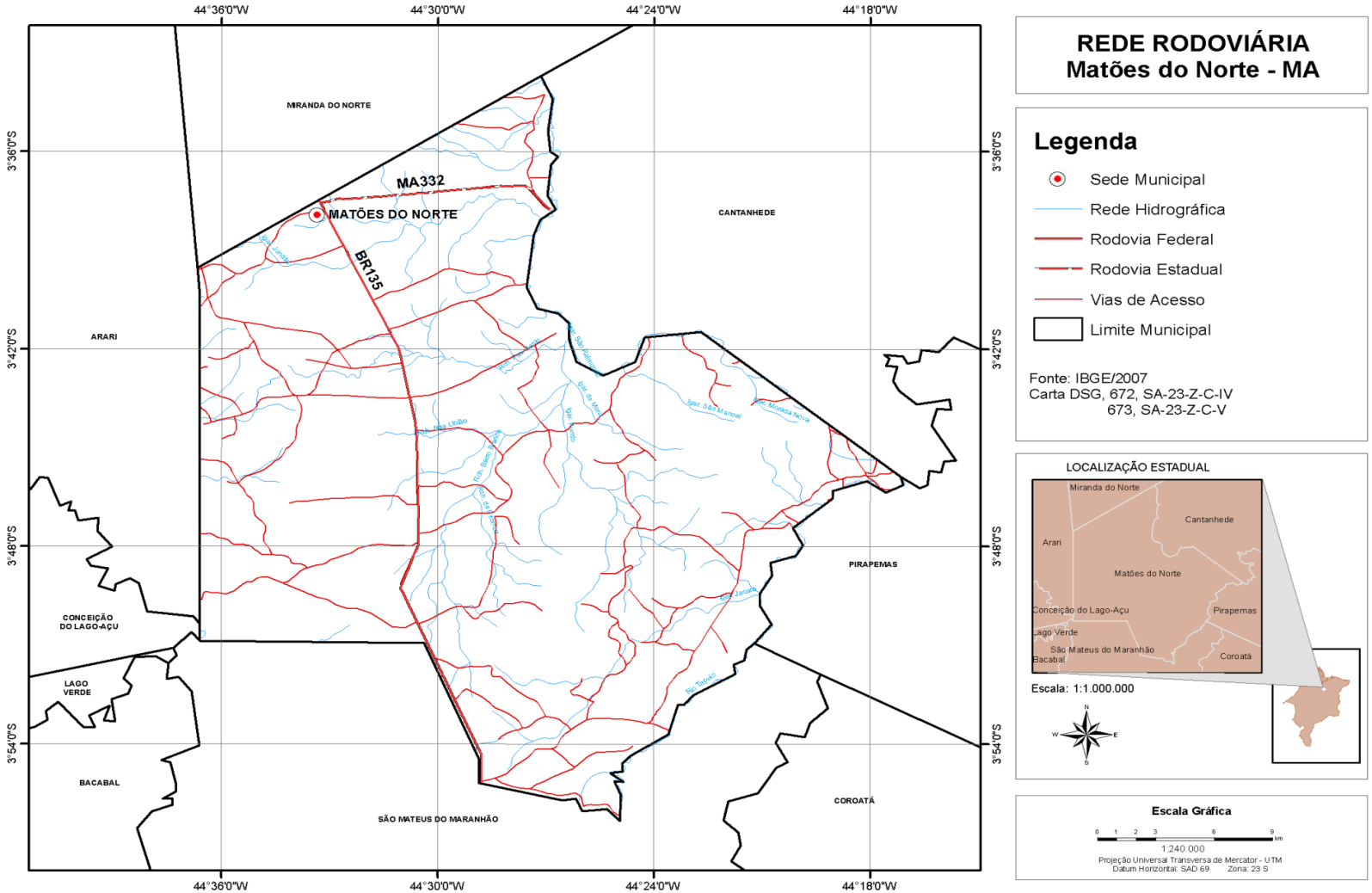


Figura 02: Rede Rodoviária

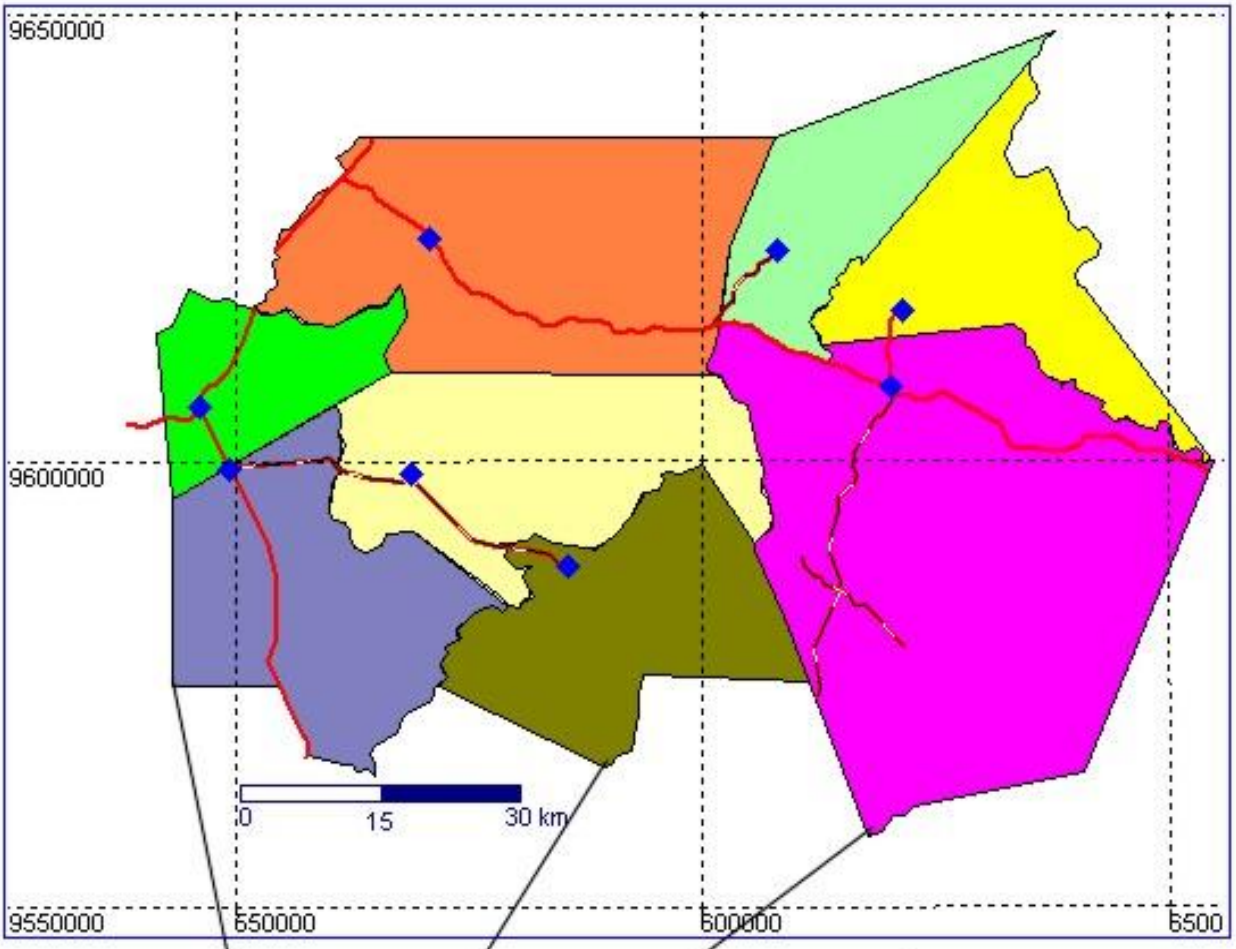


5.3 Área de Influência

Corresponde à Microrregião de Itapecuru Mirim, com uma extensão territorial da ordem de 7.058,551 Km2 e localiza-se entre as coordenadas geográficas: Datum WGS84", 03º33'00" a 03º57'00" de Latitude Sul e 44º39'00" a 44º15'00" de Longitude Oeste.

A Microrregião de Itapecuru Mirim é composta por 08 (oito) municípios: Matão do Norte, Itapecuru Mirim, Nina Rodrigues, Pirapemas, Presidente Vargas, Cantanhede, Miranda do Norte e Vargem Grande.

MICRORREGIÃO DO ITAPECURU MIRIM



DIVISÕES MUNICIPAIS

- SEDES MUNICIPAIS
- ITAPECURU MIRIM
- NINA RODRIGUES
- PIRAPEMAS
- PRESIDENTE VARGAS
- MATÕES DO NORTE
- CANTANHEDE
- MIRANDA
- VARGEM GRANDE

FONTE:

Embrapa
Monitoramento por Satélite

Além dos municípios citados, pertencentes à micro de Itapecuru Mirim, devemos considerar os municípios que fazem limites ao município de Matões do Norte, que são: ao norte com Miranda do Norte, ao leste com Cantanhede, a sudeste com Pirapemas, ao sul e sudoeste com São Mateus, a Oeste com Conceição de Lago Açu e Arari.

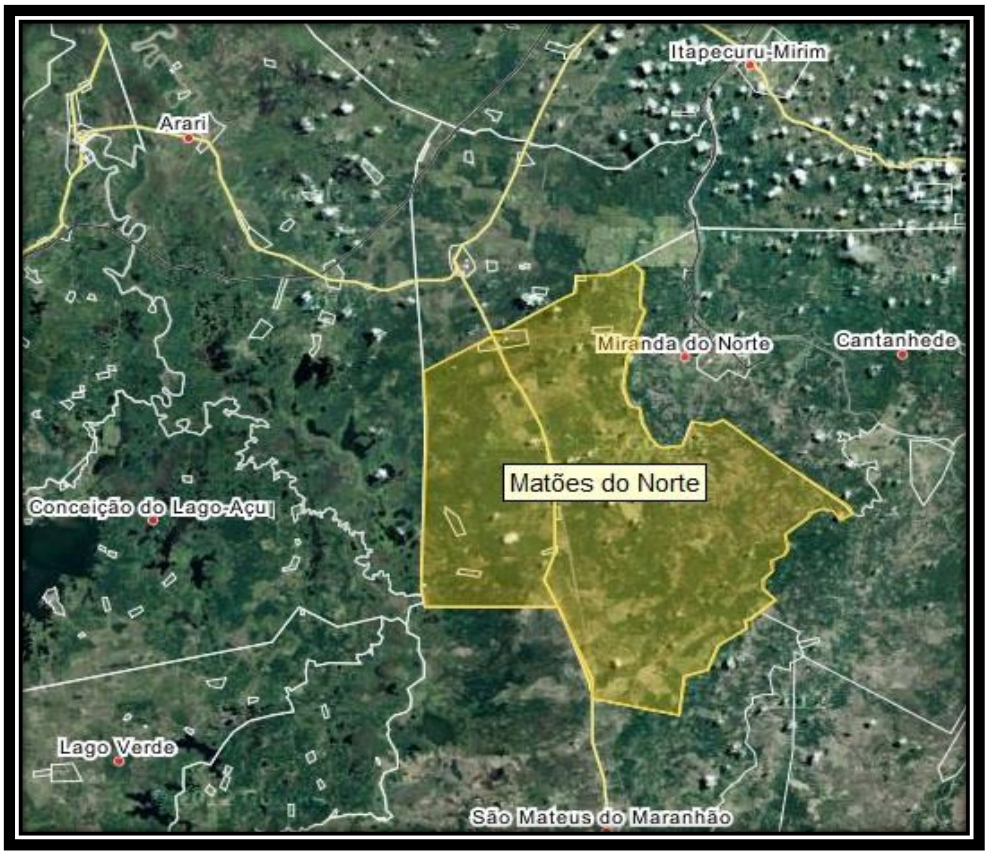


Figura 5: Localização do município de Matões do Norte e seus limites.

5.4 Clima

O município apresenta clima tropical megatérmico, muito quente e úmido, caracterizado por uma estação chuvosa bem definida pelo regime sazonal. A estação

chuvosa inicia-se normalmente em dezembro, prolongando-se até maio, sendo o período de fevereiro a abril o mais chuvoso.

A temperatura sofre variações de 23,8°C a 40°C, entretanto a principal característica climática na região relaciona-se ao fato do município possuir temperaturas elevadas, com pequenas variações ao longo do ano.

O volume anual de precipitação pluviométrica varia de 1.200 a 1.500 mm, ocorrendo a maior incidência de chuvas no período entre fevereiro e abril.

5.5 Vegetação

Segundo IBGE (2004), no território brasileiro existem seis biomas distintos: Bioma Amazônia, Bioma Mata Atlântica, Bioma Caatinga, Bioma Cerrado, Bioma Pantanal e Bioma Pampa.

No Maranhão, o bioma Cerrado é o mais representativo, ocupando 65% de sua área. O bioma Amazônia cobre 34% do estado e o bioma Caatinga apenas 1%.

O maior ecossistema maranhense, o Cerrado, está localizado na Região Oriental e Centro-Sul do Estado, distribuído por 38 municípios. A principal característica desse ecossistema é a formação vegetal composta por gramíneas, arbustos e árvores de pequeno porte com troncos e galhos retorcidos, folhas coriáceas (grossas) e raízes profundas, onde sua fisionomia varia desde o cerrado ralo até o cerradão (formação florestal).

De forma geral, grande parte da cobertura vegetal encontra-se antropizada (alterada pelo homem), sendo dominada, portanto, por vegetação secundária. Há, atualmente, uma grande expansão da produção agropecuária e outras atividades antrópicas. Estas resultam em uma expressiva eliminação na cobertura vegetal nativa (desmatamento), com consequente fragmentação florestal e perdas elevadas da biodiversidade, aumento da erosão dos solos e assoreamento de mananciais.

O município de Matões do Norte faz parte da Amazônia Legal, e sua vegetação predominante é de cerrado e florestas constituídas por babaçuais. Em algumas áreas, a vegetação é composta por espécies arbóreas de grande porte como o Ipê Branco, Ipê Roxo e Murta, que se misturam com babaçu do cerrado. Podem ser encontradas outras espécies, como Bacuri, Pequi, Manga, Murici, Angico, Jatobá, Angelim, Jurema, Guanandi, etc.

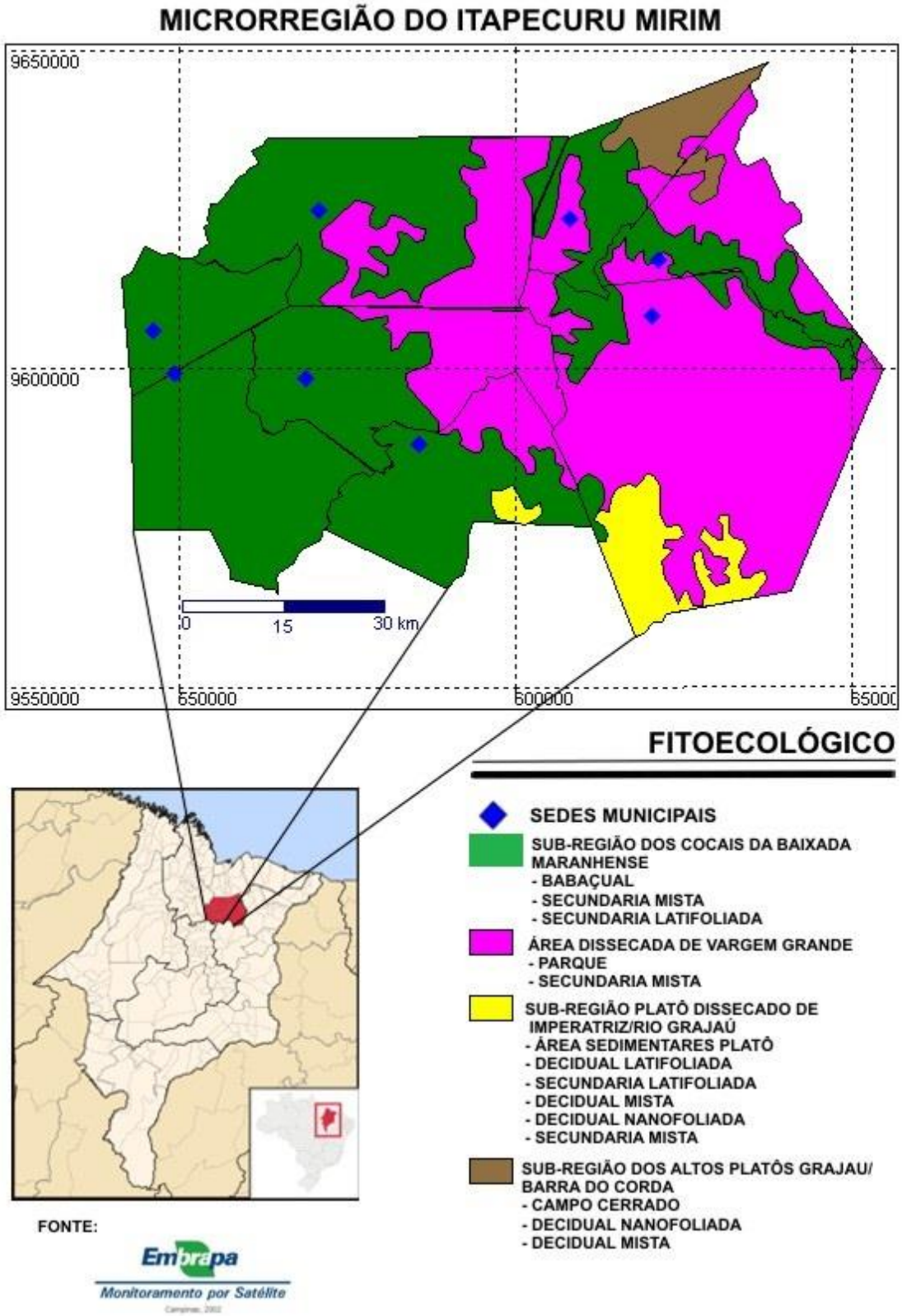


Figura 06: Fitoecologico

5.6 Geologia do Maranhão

A parte maranhense da bacia corresponde ao Carbonífero Superior de fácies mista (marinha, lacustre, fluvial), ao Permiano predominantemente de fácies continental muito variável (Formação Pedra de Fogo) e ao Mesozóico, cujos sedimentos apresentam espessura variável. No período Triássico os depósitos continentais denunciam climas áridos ou semi-áridos.

No Juro-Cretáceo houve uma atividade ígnea ascenderam formando diques, derrames, “sills”, e pequenos lacolitos que deformaram localmente as camadas sedimentares. Ocorrem associados aos arenitos Sambaíba (Triássico) e se espalharam na parte central do geossinclinal, estendendo-se desde o oeste de Grajaú – Fortaleza do Nogueiras ao Tocantins. Tais ocorrências, por sua extensão, apresentam um interesse agrícola local devido à maior fertilidade de seus solos, quando comparada a dos demais do território maranhense.

Depois do período de atividade ígnea a deposição continental prosseguiu no centro – sul da bacia e a marinha começou nas partes central e noroeste (Formação Grajaú), continuando no Cretáceo Superior em áreas baixas do centro da bacia (Formação Codó).

Ainda durante o período Juro – Cretáceo movimentos tectônicos provocaram a formação de um “horst” de direção aproximada leste - oeste, denominado pelos geólogos Arco Ferrer- Urbano Santos, responsável pelos afloramentos de rochas pré-cambrianas, mais importantes na área do Gurupi, e pela fragmentação da grande bacia sedimentar, dando origem às bacias epicontinentais de São Luís e Barreirinhas.

O sistema de falhas afeta, principalmente, a área meridional da Bacia do Maranhão, correspondente às formações permianas e triássicas e obedece às direções NW e NE. É um sistema incipiente quando comparado ao da Bacia do Paraná, pois não sofreu um tectonismo tão intenso.

As fraturas mais numerosas afetam, de forma indiscriminada, todas as formações geológicas até os terrenos terciários de Barreiras. Seguem direções variadas, influindo localmente na direção dos rios.

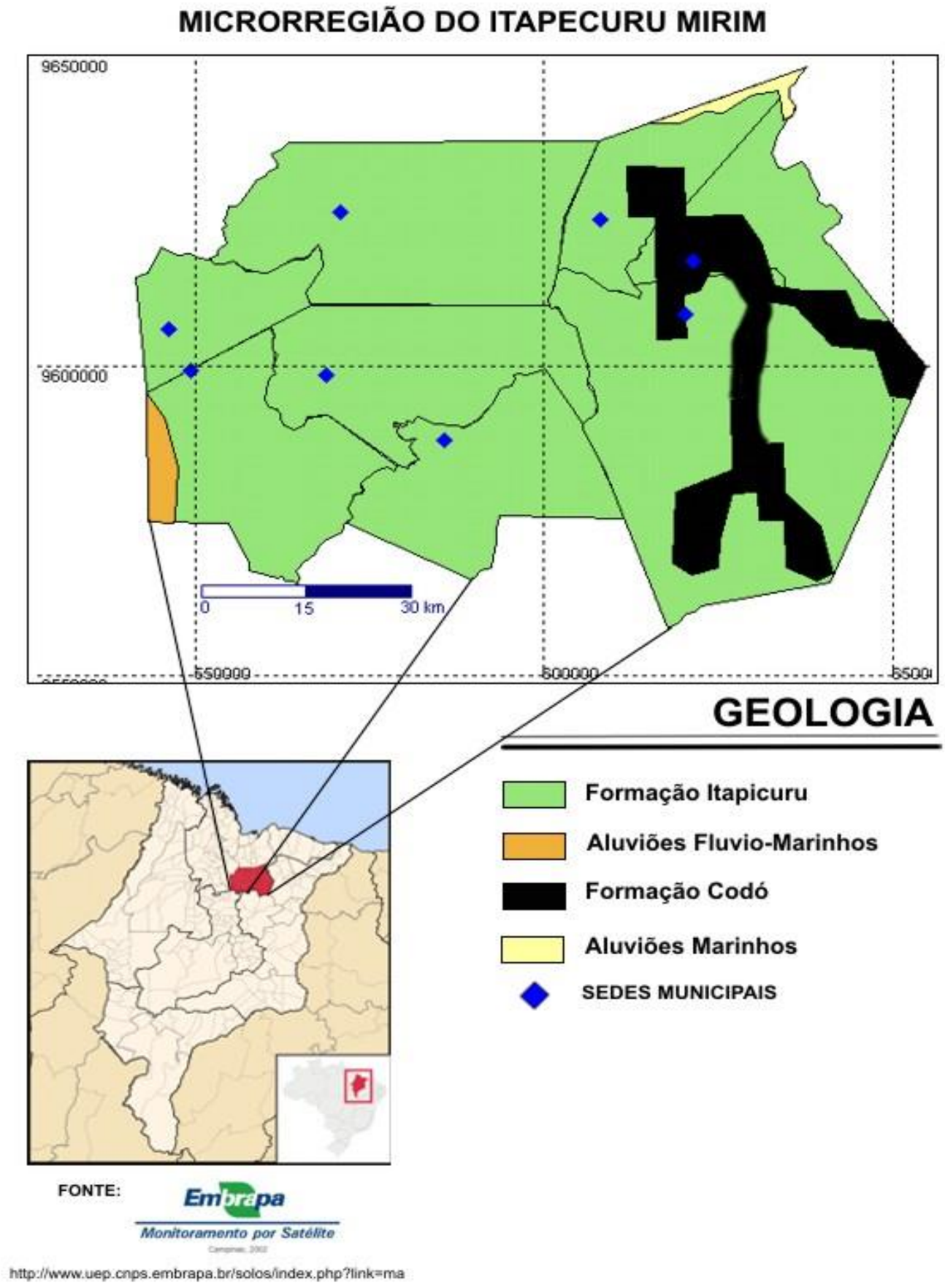


Figura 07: Geologia

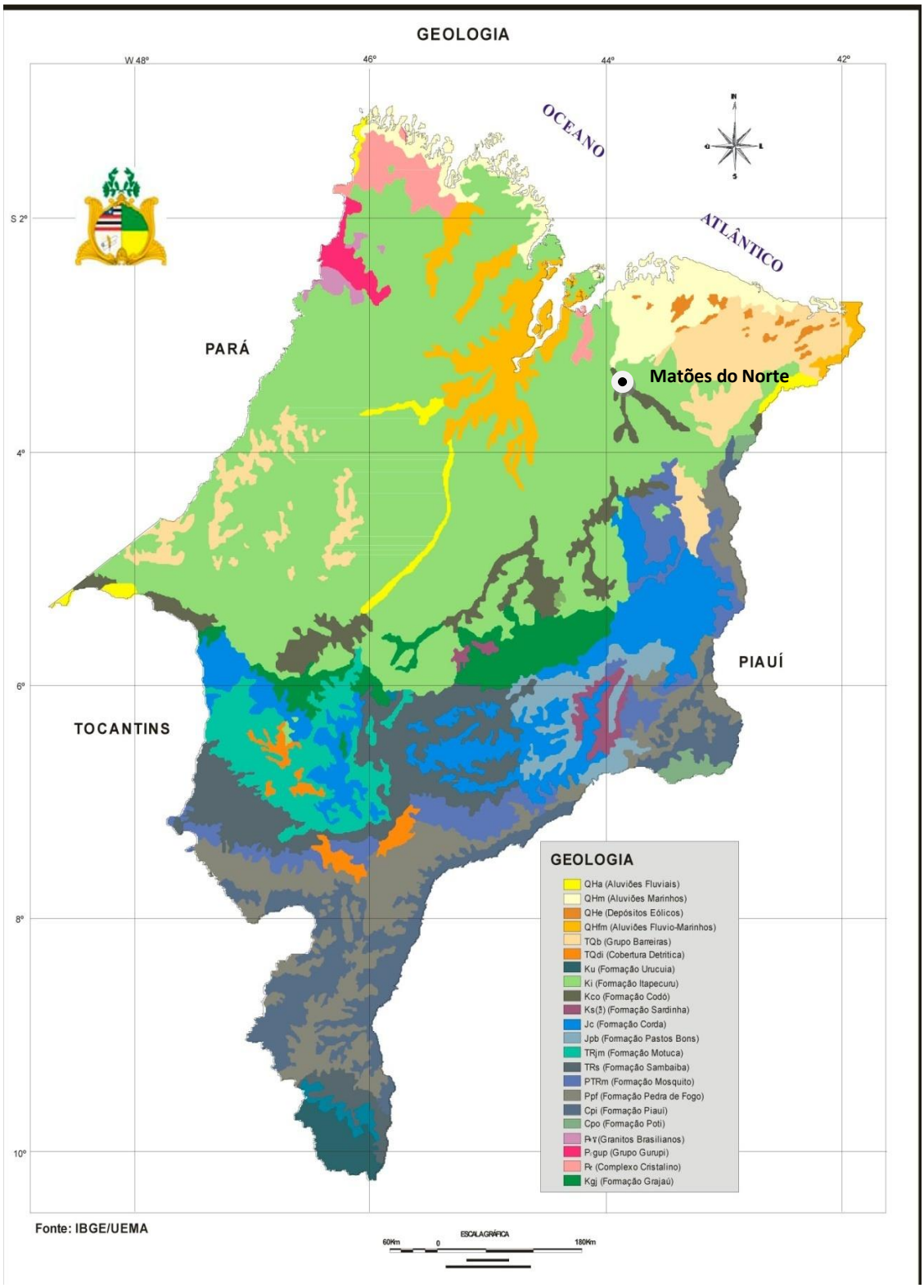


Figura 08: Geologia do Maranhão

5.7 Geomorfologia do Maranhão

A feição primordial do relevo maranhense é consequência da evolução paleogeográfica da bacia sedimentar, cuja formação se estendeu do início do Paleozóico ao fim do Mesozóico, como referido.

As camadas sedimentares, de modo geral, se apresentam quase horizontais, com declives insignificantes para o norte, tendo originado uma topografia tabular ou subtabular, resultante da ação de processos e mecanismos morfogenéticos, atuantes sob climas diversos.

Para compreender a feição atual do relevo maranhense, devem ser examinados inicialmente os remanescentes da superfície de cimeira representados pela "cuesta", chapadões e chapadas, da metade sul do Estado, os quais correspondem a prolongamentos da superfície elevada do Brasil Central, que perdem altitude lentamente em direção norte.

Na área central maranhense, a menor resistência das rochas favoreceu a maior atuação dos processos de pediplanação desenvolvidos durante o Ciclo Velhas, originando uma ampla superfície dominada por testemunhos tabulares, remanescentes da Superfície Sul-americana.

A altitude da Superfície Velhas é variada, chegando a alcançar 300 metros nas depressões intermontanas no alto curso dos rios, descendo, progressivamente, a algumas dezenas de metros para o norte, onde é recoberta pelos depósitos da Formação Barreiras.

Sobre essa superfície, que corresponde a um clássico pediplano e que continuou a ser elaborada durante o Pleistoceno Superior, são encontrados depósitos sedimentares com horizontes de canga, depósitos argilo-arenosos e leitos de fragmentos de maior talhe. A natureza dos sedimentos atestam uma gênese sob condições de um clima de aridez acentuada.

O trabalho de aplainamento foi favorecido pela menor resistência à erosão das rochas predominantes na área, pertencentes à Formação Itapecuru (Cretáceo).

Ainda no Pleistoceno, quando a área sofreu um movimento epirogênico positivo, começou a haver o trabalho de compartimentação através da rede hidrográfica que ali se instalou durante períodos de maior umidade, aproveitando as linhas de fraturas, que chegaram mesmo a afetar a Formação Barreiras, em consequência das reativações tectônicas que provocaram os últimos movimentos de conjunto, responsáveis pela formação do Arco Ferrer-Urbano Santos.

Na ocasião da formação desta arco deu-se a exumação da superfície pré-cretácea modelada em rochas pré-cambrianas, onde encontramos o Gurupi como um típico exemplo de rio epigênico, cortando indiferentemente a estrutura subjacente.

Com a intensificação da erosão fluvial, toda a área recoberta pelos sedimentos das formações Barreiras e Itapecuru foi compartimentação, esboçando-se então o Golfão Maranhense e a própria ilha de São Luís.

Nessa ocasião, a fase de erosão remontante provocou um entalhamento enérgico ao longo dos vales, favorecido pela fraca resistência das rochas constituintes do substrato geológico. Nos principais rios, o trabalho erosivo alcançou centenas de quilômetros, ao longo de seus cursos.

Tal fato ocorreu aproximadamente 12.000 anos, quando então se iniciou a transgressão Flandriana, responsável pela subida do nível do mar até a posição atual, convertendo os baixos vales em largos estuários e delimitando enfim, a área primitiva do Golfão.

A advento de uma fase quente e de maior umidade favoreceu o desenvolvimento de processos de meteorização, iniciando-se assim a atual paisagem que tão bem caracteriza os altos cursos do Pindaré, do Mearim e do Grajaú, onde seus vales apresentam-se encaixados e seus leitos divagantes em meio à planície aluvial alongada.

A fraca declividade destes rios é consequência de sua recente história geomorfológica e favorece a navegação por embarcações de pequeno calado até a parte central do Estado, havendo sido, por muito tempo, as únicas vias de penetração na região.

Na área do Golfão a grande oscilação das marés (cerca de 8 metros), associada à fraca declividade dos rios, favorece a penetração de sua vaga remontante até dezenas de quilômetros nos vales dos rios. A ação das mesmas se faz também na diminuição da velocidade da corrente fluvial que, perdendo a capacidade de transporte, deposita uma parte de sua carga sólida, formando bancos de sedimentos, planícies aluviais e ilhas de pequena altitude, como a dos Caranguejos, esboçando-se a formação de “deltas internos”.

Como consequência da formação das planícies aluviais, alguns baixos cursos dos rios foram barrados, surgindo uma série de lagoas que constituem uma das feições geomorfológicas características da faixa sublitorânea maranhense, como aquelas encontradas na área do Golfão, nos rios Turiaçu, Pericumã e em alguns afluentes do rio Parnaíba, como o Magu, o Marique e o Bacuri.

É um fato notório o contraste existente entre os setores oriental e ocidental do litoral maranhense limitados, aproximadamente, pela área do Golfão.

O primeiro é um litoral retilíneo com restingas que tendem a desviar a foz dos rios para o noroeste, fato este facilmente comprovado a uma simples observação do delta infletido do Parnaíba e da foz do Preguiças, que constituem os principais rios do setor oriental.

A rede hidrográfica se restringe a rios de pequena extensão, cujos vales são modelados na formação Barreiras e seguem a direção NE do sistema de fraturas predominante. A única exceção é constituída pelo rio Parnaíba, bastante extenso, parecendo corresponder a um rio geomorfologicamente bem mais antigo.

Em direção ao interior, a faixa sublitorânea é constituída, sem dúvida, por um dos campos de dunas mais importantes do território brasileiro, conhecido pela denominação de "Lençóis Maranhenses". Constata-se ai a existência de duas épocas de formação de dunas. A primeira se deu logo após a transgressão Flandriana, quando as grandes oscilações das marés, permitiam, durante a baixa-mar, exposição de larga faixa arenosa. O vento constante, transportando o farto material arenoso para o continente, originou dunas que recobriam grandes extensões, podendo ser assinaladas algumas localizadas a mais de 100 quilômetros do seu ponto de partida no litoral. Seguiu-se uma fase climática mais úmida, responsável pela fixação das mesmas, que foram parcialmente edificadas.

Bem mais recente, com uma nova fase seca, surgiu uma segunda etapa,

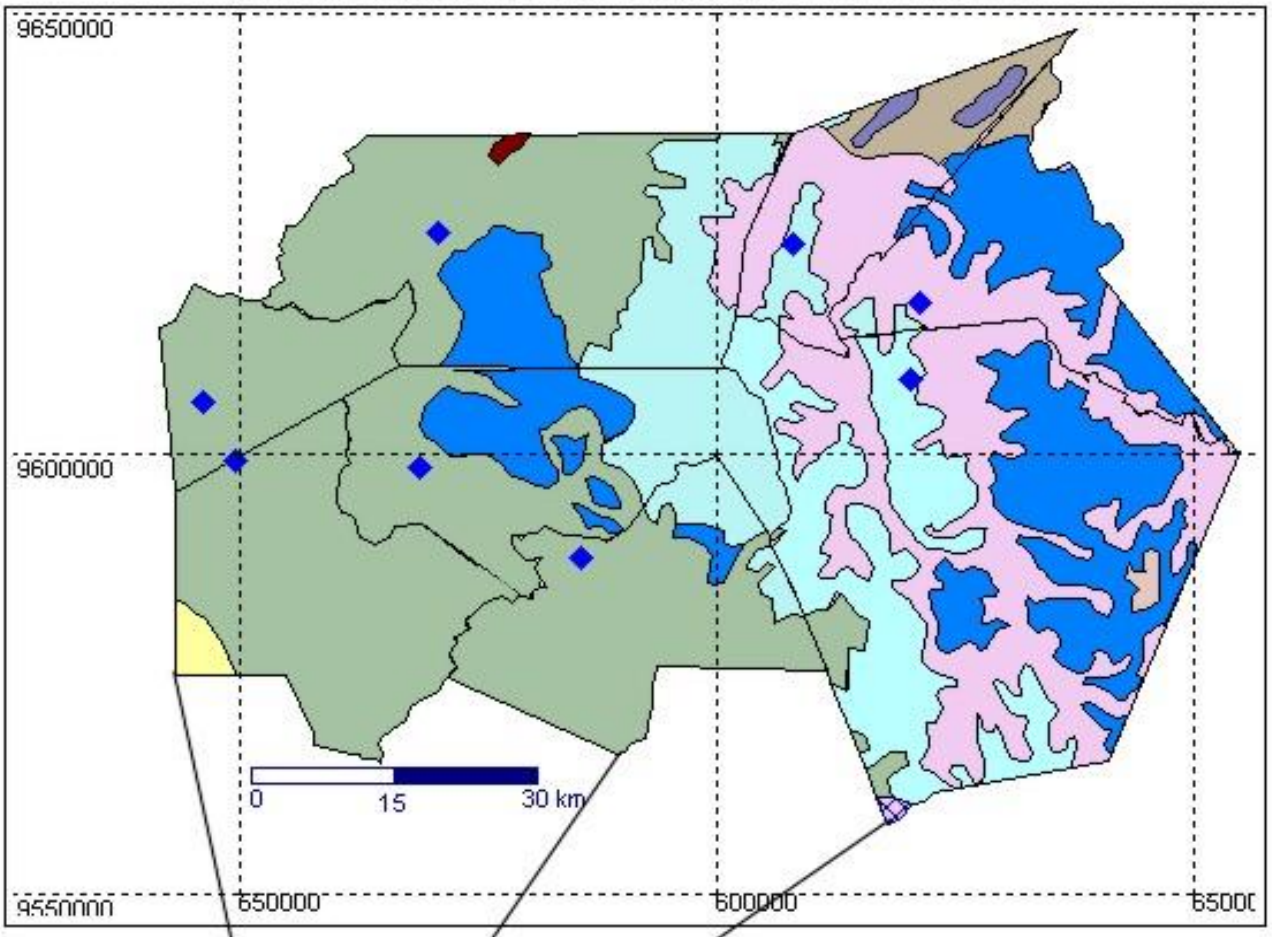
Com a formação de novas dunas que recobrem uma fímbria de terra ao longo do litoral.

Outra feição dos Lençóis Maranhenses é representada pelo campo de deflação, cuja gênese está intimamente associada á das dunas, sendo formado por areias esparsas pelo vento na superfície do terreno, constituindo uma camada, por vezes descontínua, que chega a alcançar alguns metros de espessura.

O setor ocidental do litoral tem seus limites a partir das proximidades das cidades de Primeira Cruz e Humberto Campos, sendo interrompido apenas pela golfão Maranhense. É um litoral constituído predominantemente, por uma série de reentrâncias emolduradas por terras baixas e lodosas, onde proliferam manguezais. Corresponde a um antigo litoral de "rias", com largos estuários elaborados após a transgressão Flandriana.

Os sedimentos que colmatam as "rias" e constituem o substrato para os manguezais são bastante finos em consequência de processos de meteorização química, que predominam nesta porção do Estado, em função do clima mais úmido.

MICRORREGIÃO DO ITAPECURU MIRIM



GEOMORFOLOGIA

- SEDES MUNICIPAIS
- DISSECADO EM RAVINAS, VALES ENCAIXADOS E INTERFLUVIOS TABULARES. FORMA ASSOCIADA A DIFERENTES TIPOS DE DISSECAÇÃO.
- PLANICIE FLUVIO MARINHA. TERRENOS PERIODICAMENTE INUDAVEIS.
- DISSECADO EM MESAS. FORMAS RESULTANTES DO PROCESSO DE DISSECAÇÃO EM INTERFLUVIOSTABULARES.
- DISSECADO EM AGRUPAMENTO DE MESAS. RELEVOS RESIDUAIS TABULARES ISOLADOS EM SUPERFICIES APLAINADAS.
- PLANICIES FLUVIAS. FAIXA DE ALUVIÕES RECENTES EM BAIXADAS INUNDAVEIS DE FUNDO DE VALE.
- PLANICIE LITORÂNEA. ÁREA FORMADA POR DEPOSITOS ARENOSOS DE ORIGEM MARINHA.

FONTE:

Embrapa
Monitoramento por Satélite

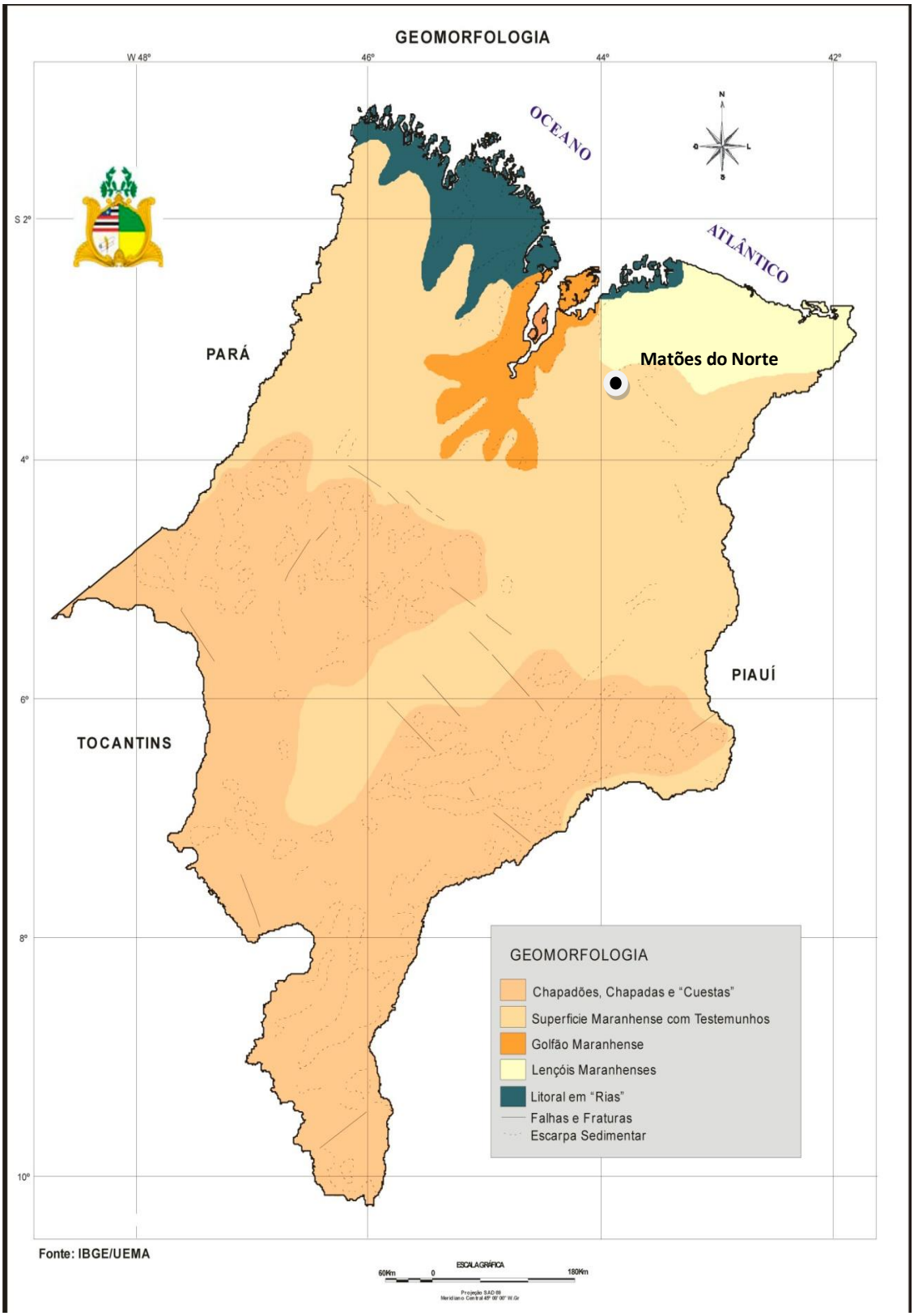


Figura 10: Geomorfologia do Maranhão

5.8 Pedologia

O trabalho apresenta uma classificação da aptidão agrícola das terras desse Estado, calcadas em informações sobre a pedologia e a declividade da superfície. O mapa pedológico utilizado foi elaborado por pesquisadores da Embrapa publicado no trabalho de Jacomine et al. (1986) .

O Estado do Maranhão, por sua extensão, apresenta grande variabilidade de solos. As principais ordens de solos identificadas, segundo o mapa pedológico do estado (JACOMINE et al., 1986), são: argissolos (antigos podzólicos), cambissolos, gleissolos, latossolos, neossolos flúvicos (antigos aluviais), neossolos litólicos (antigos litossolos), neossolos quartzarênicos (antigas areais) quartzozas, nitossolos (antigas terras roxas e podzólicos por cerosidade), planossolos, plintossolos, vertissolos e solos indiscriminados de mangues. Os solos predominantes são distróficos, com ocorrências de eutróficos em várias regiões da área de estudo. Tal característica indica que a maioria deles necessita de calagem para neutralizar a acidez e elevar os teores de Ca2++ e Mg2++, como também de fertilizantes de maneira geral.

Por outro lado, como o relevo local dominante favorece a mecanização, essas práticas são de execução relativamente simples, quando adotadas as tecnologias adequadas e os solos forem profundos sem limitações de pedregosidade, rochosidade, camadas cimentadas ou concreções. A classe de solo dominante é a dos latossolos, em relevo pouco declivoso.

O solo da região possui classificação do tipo Plintossolos e Plintossolos Concrecionarios segundo a classificação da EMBRAPA(1988). Trata-se de uma região com características de condições e restrição a percolação d’agua, imperfeitamente drenados , possui solos de textura arenoso ou media, raramente argiloso, tendo a coloração escurecida devido a matéria orgânica. Ocupam áreas de relevo plano ou suave ondulações e muito pouco ondulado como pode ser verificado na Figura 08.

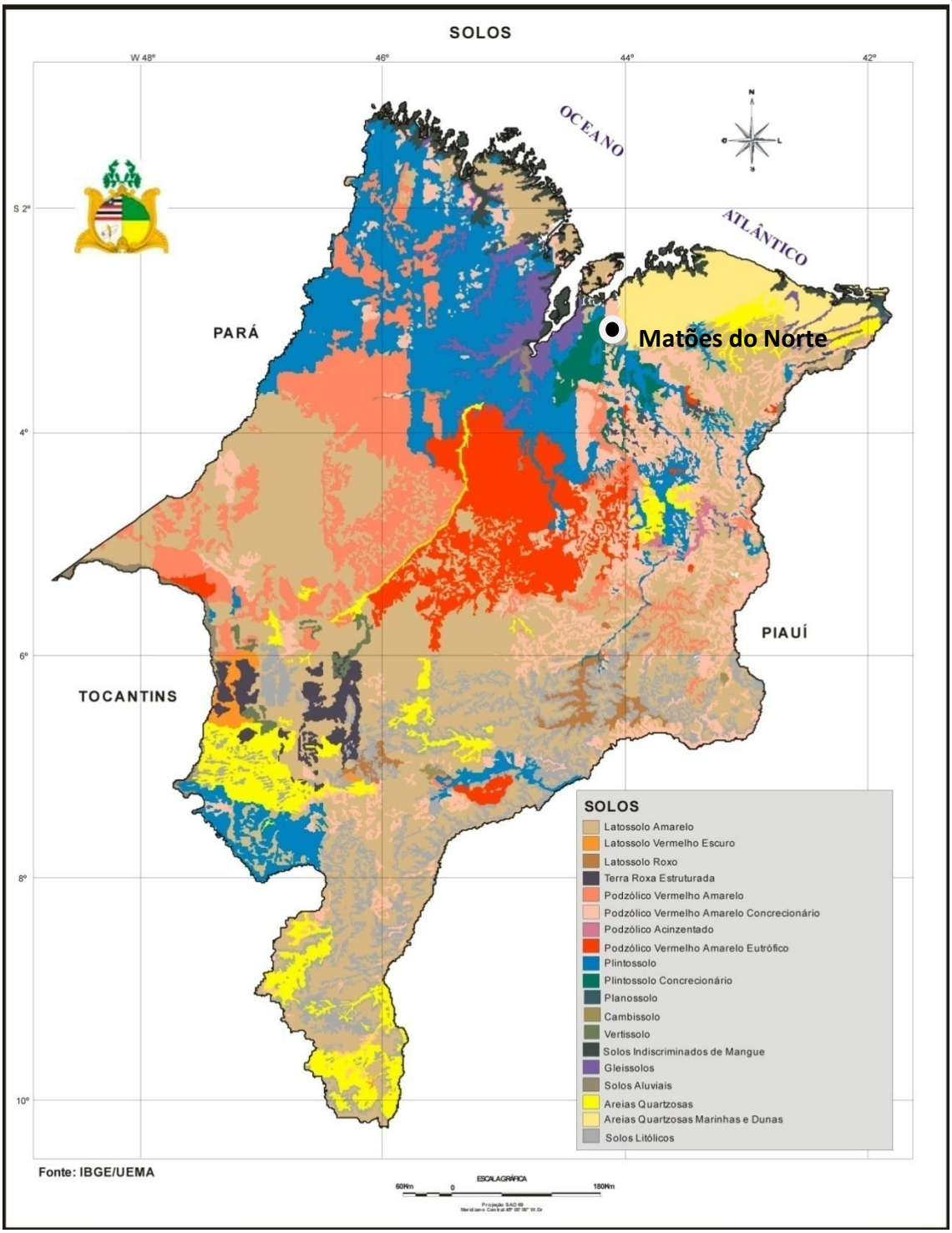


Figura 11: Pedologia do Maranhão

6. ASPECTOS HIDROLÓGICOS

6.1 Recursos Hídricos

As águas do rio Itapecuru proporcionam usos múltiplos tais como: abastecimento para a cidade de São Luís e de todas as cidades ribeirinhas e/ ou adjacentes, transporte, recreação tanto de contato primário como secundário, irrigação, pesca, dessedentação de animais, agricultura de vazante, piscicultura e uma atividade bem característica da região que é o uso para a lavagem de roupas. Isto ocorre mesmo onde existe rede de distribuição d'água.

6.2 Recursos hídricos Superficiais

O rio Itapecuru nasce no sistema formado pelas serras de Crueiras, Itapecuru e Alpercatas, a cerca de 500 metros de altitude. A superfície total da bacia hidrográfica é de 52.884 Km2 (cerca de 16% do território do Maranhão). O rio principal e seus tributários formam uma bacia hidrográfica falciforme, cuja concavidade está voltada em direção oeste, para o vale do Mearim. A partir de suas nascentes, o rio Itapecuru corre inicialmente na direção oeste-leste até as proximidades de Mirador, quando toma, então, rumo norte até a barra do rio Alpercatas, poucos quilômetros a montante de Colinas. A partir daí, segue em direção norte-nordeste até a baía de São José, através de dois braços denominados Tocha (o principal) e Mojó (o secundário), após um percurso total da ordem de 900 km. Segundo características morfológicas das regiões as quais atravessa, o rio Itapecuru pode ser dividido em alto, médio e baixo curso.

6.2.1 O Alto Itapecuru

O mais importante afluente do rio Itapecuru na alta bacia é o rio Alpercatas. Este rio, nascido também na serra da Aroeira (próximo às nascentes do Itapecuru), coleta a contribuição de vários riachos na região do alto e vai influenciar o rio Itapecuru a montante de Colinas com um volume médio superior a 60% do volume do rio Itapecuru médio em Colinas. Ou seja, o volume médio do rio Itapecuru em Mirador é de 17,6 m^3/s, enquanto que o rio Alpercatas em Porto do Lopes apresenta um volume de 34,3 m^3/s.

Na estação de Colinas localizada cerca de 50 km a jusante de Mirador o volume do rio Itapecuru se eleva para 55,9 m^3/s, correspondendo a um aumento de 63% no volume de água.

6.2.2 O Médio Itapecuru

Caracteriza-se pela quase ausência de afluentes importantes. Apenas os rios Correntes (4,61 m3/s) e Pucumã merecem algum destaque. Este trecho, entre Colinas e Caxias mede aproximadamente 230 Km. A largura é de aproximadamente 50 metros e a vazão média medida no porto de Caxias é de 70,5 m3/s.

6.2.3 O Baixo Itapecuru

Compreende o trecho situado entre Caxias e a foz na baía de São José. Os afluentes mais importantes neste trecho são os rios: Pirapemas, Peritoró, Seco, da Limpeza e Codozinho. A largura média do rio aumenta para cerca de 75m em Codó e para 80 em um trecho de Pirapemas/Cantanhede, porém, o aumento de largura mais notável ocorre próximo a São Miguel (12 Km a montante de Rosário) quando o rio Itapecuru assume uma largura próxima dos 180 m. Neste trechos da baixa bacia ocorre notável influência marinha notada já em Itapecuru-Mirim, onde foram observadas oscilações diárias no nível das águas e influência de correntes.

Neste trecho também o rio passa a ser mais piscoso. Próximo a Rosário já ocorre a mistura água doce/salgada, influenciando a fauna e a flora. A influência das marés se faz sentir poucos quilômetros a jusante de Itapecuru-Mirim. A presença de manguezais se faz sentir a partir de Rosário.

Foto 04: Estação de bombeamento da cidade de Matões do Norte, localizada no município de Cantanhede.

O controle de toda a rede de drenagem da bacia do rio Itapecuru é feito através de 14 postos fluviométricos, sendo sete no rio principal e sete em seus principais afluentes. Esses postos são controlados pelo DNAEE no período de 1963 até hoje, embora a maior parte desses dados esteja disponível só até 1983. As variações fluviais sazonais na bacia do Itapecuru apresentam-se em ritmo mais ou menos constante, ocorrendo geralmente as cheias e estiagens sempre nos mesmos períodos, mesmo havendo em um ano ou outro atraso ou antecipação de um dos períodos.

O regime hidrológico é simples. Existem apenas duas variações definidas: as águas máximas (cheias) e das mínimas (vazantes ou estiagens). Na região do Itapecuru a dominância é do regime fluvial tropical, explicado pela existência de uma estação de águas abundantes que se inicia em janeiro e se prolonga até maio e outra de águas escassas que principia em fins de junho e vai até meados de novembro.

É fácil notar que, pelo fato do rio Itapecuru cortar rochas sedimentares em uma região de elevados totais pluviométricos, é fortemente alimentado através de formações sedimentares porosas permite maior acúmulo de chuvas nos lençóis subterrâneos e distribuição mais regular à rede hidrográfica, não havendo grandes diferenças entre máximas e mínimas vazões.

Assim, mesmo que a estiagem se prolongue um pouco mais, o nível das águas do Itapecuru quase não se alterara o mesmo ocorrendo com seus principais afluentes, especialmente o Alpercatas. Analisada de uma maneira geral, a bacia do rio Itapecuru apresenta ao longo do curso principal duas tendências básicas. As transformações chuva/deflúvio efetuam-se com maior rendimento na alta bacia, função da maior regularidade das precipitações e da presença de sedimentos mais porosos e permeáveis.

Na média e baixa bacia, apesar do gradativo aumento nos totais pluviométricos, verifica-se uma maior irregularidade das precipitações, caracterizando um regime mais torrencial. Ou seja, no médio/ baixo curso o escoamento superficial é mais pronunciado, o que compromete a realimentação dos aqüíferos, acentuando as diferenças entre vazões extremas. Daí decorre um período crítico, correspondente aos meses de agosto a outubro, onde ocorrem pronunciadas diferenças no de flúvio entre as estações seca e chuvosa.

Na época de estio as descargas de base dos pequenos riachos atingem os seus mínimos e a maioria deles seca. Com relação aos deflúvios médios anuais observa-se que: o alto Itapecuru a bacia do Alpercatas possui as mais elevadas contribuições unitárias, variando de 5,36 a 10,73 L/s/Km². O rio Itapecuru nesta região apresenta módulo inferior ao do Alpercatas, com apenas 2,50 L/s/Km². No médio Itapecuru a bacia do Correntes

apresenta módulo de 0,93 L/s/Km², inferior portanto aos valores encontrados no alto curso.

No baixo Itapecuru as contribuições unitárias voltam a crescer, encontrando-se para o trecho Caxias – Codó a contribuição unitária média anual de 2,39 L/s/Km² e para o trecho Codó – Cantanhede o valor de 3,42 L/s/Km². Ao longo do seu curso, o rio Itapecuru tem seus primeiros registros a partir da estação flúvio métrica de Mirador, instalada em 1968 e em operação até hoje. Neste ponto, o rio apresenta uma vazão média anual de 17,6 m³/s, sendo os meses de agosto, março e abril apresentam as mais elevadas médias.

A rede hidrográfica do município tem duas vertentes de descarga, o que faz de Matões do Norte o divisor topográfico das águas do Itapecuru e do Mearim. A altitude média do espigão que se estende do seu limite natural com Miranda do Norte (Igarapé da Barbatana) e o limite geográfico com São Mateus próximo do Km – 170 (Povoado Boca do Cercado) é em torno de 45m enquanto que a secção que se estende da sede desse município á Praça Paulo Rodrigues em Cantanhede encontra naquele ponto a cota de 26m, por outro lado ao se estender para oeste exatamente no povoado de Coivaras a altitude chega a 21m acima do nível do mar e se projetado até Boqueirão chega a 10m, o que comprova que toda a extensão da BR – 135 é o caminhamento mais elevado especificamente na área de Matões do Norte.

Os afluentes e subafluentes dos dois rios tem uma característica comum, quanto ao regime classificam-se como temporários, porém os de maior secção e extensão apresentam nos seus talvegues várias reservas d´água denominadas “poções”, são nessas formações que em época de estiagem a população aproveita para praticar a pesca do “choque” , anzol e outras técnicas. Os igarapés que apresentam mais intensamente essas características são o Jundiaí limite natural com Cantanhede, Tucum, Tapuio limite natural com Pirapemas, Jacaré, Saubal, São Manoel, Maria e Barro Branco, coincidentemente localizados na vertente do Itapecuru, onde o solo é mais argiloso o que dificulta a percolação da água e com maior variação de relevo o que pode delinear área mais, ou menos profundas. Em contra ponto do lado oeste a tendência é de uma formação de relevo mais plano com solo característico de aluvião, o que proporciona que os igarapés sejam menos profundos e de maior percolação tornando-os incapazes de reter água. Esses fatores promovem o espraiamento das águas a ponto de formar pequenos e até grandes lagos em áreas mais baixas notadamente no período de chuvas. Essa região é importante

pela presença do Mearim e pela formação natural desses lagos o que ajuda na produção pesqueira. Destacam-se o lago das Pacas.

6.3 Mapa de Recursos Hídricos

A avaliação dos recursos hídricos disponíveis, tanto nos mananciais de superfície quanto nos mananciais de subsuperfície, constitui-se numa preciosa informação para os diversos setores da sociedade, visto que a água representa um recurso fundamental, principalmente para a Região Nordeste, face à irregularidade das precipitações pluviométricas e aos graves problemas sociais e econômicos decorrentes da estiagem.

O mapa de Bacias Hidrográficas a seguir nos traz uma riqueza de detalhes referente à rede hidrográfica, bacias que banham o município de Matões do Norte que são: Bacia do Rio Itapecuru ocupando a maior parte do município e Bacia do Rio Mearim ocupando a parte esquerda do mapa (oeste e suldoeste).

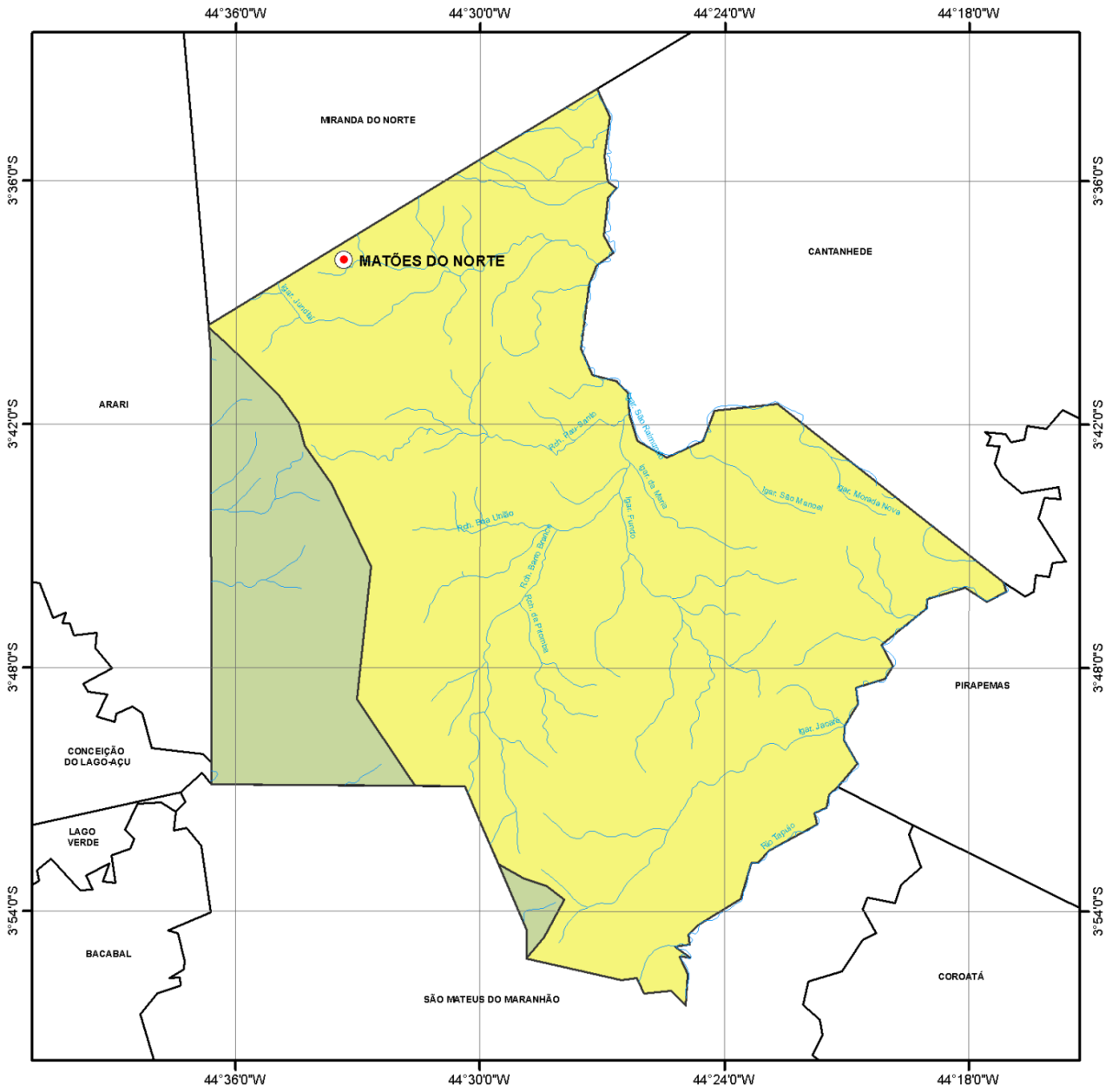
6.4 Aspectos hidrológicos Subterrâneos

De acordo com o documento SOS ITAPECURU (1992), o potencial subterrâneo foi estimado em 2 bilhões e 900 milhões de m³ anuais, o que representa aproximadamente 30% do escoamento total do rio principal. A maior parte desse potencial é relativa à margem esquerda (principalmente devido ao rio Alpercatas), cujos tributários contribuem com cerca de 1 bilhão de m^3.

A alta bacia é responsável por um potencial de cerca de 2,8 bilhões de m³/ ano (78% do potencial subterrâneo total). Neste trecho, o escoamento subterrâneo representa cerca de 85% do escoamento total, o que denota a magnífica restituição dos aqüíferos da região do alto curso. Este potencial decai sensivelmente em direção à foz, para 57% em Caxias, 38% em Coroatá e 25% em Cantanhede. Relacionando as águas subterrâneas às águas superficiais verifica-se a grande importância do altíssimo curso do rio Itapecuru na manutenção de suas vazões.

Os aquíferos sedimentares, bastante porosos, que ocorrem nesta região (parque do Mirador) absorvem boa parte das precipitações e as retransmitem regularmente aos rios especialmente o Alpercatas, sendo a diferença entre as mínimas e máximas pouco significativas. O mesmo não ocorre no médio/ baixo curso onde os afluentes são em maioria temporários e pouco contribuem para a vazão do rio principal. O escoamento subterrâneo neste trecho representa cerca de 20% do escoamento total, demonstrando a

intensa irregularidade dos deflúvios (elevados nas épocas chuvosas e modestos nas épocas de estiagem), SOS ITAPECURU (1992).



BACIAS HIDROGRÁFICAS
Matões do Norte - MA

Legenda

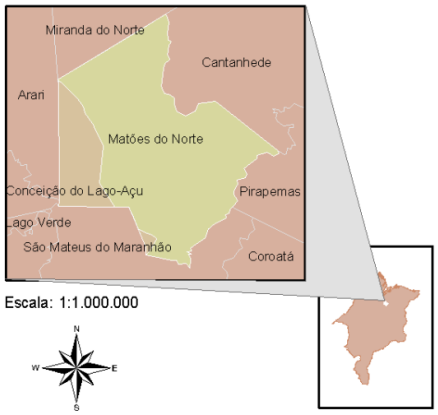
- Sede Municipal
- Rede Hidrográfica
- Limite Municipal

Bacias Hidrográficas

- Bacia do Rio Itapecuru
- Bacia do Rio Mearim

Fonte: IBGE/2007
Carta DSG, 672, SA-23-Z-C-IV
673, SA-23-Z-C-V

LOCALIZAÇÃO ESTADUAL



Escala: 1:1.000.000

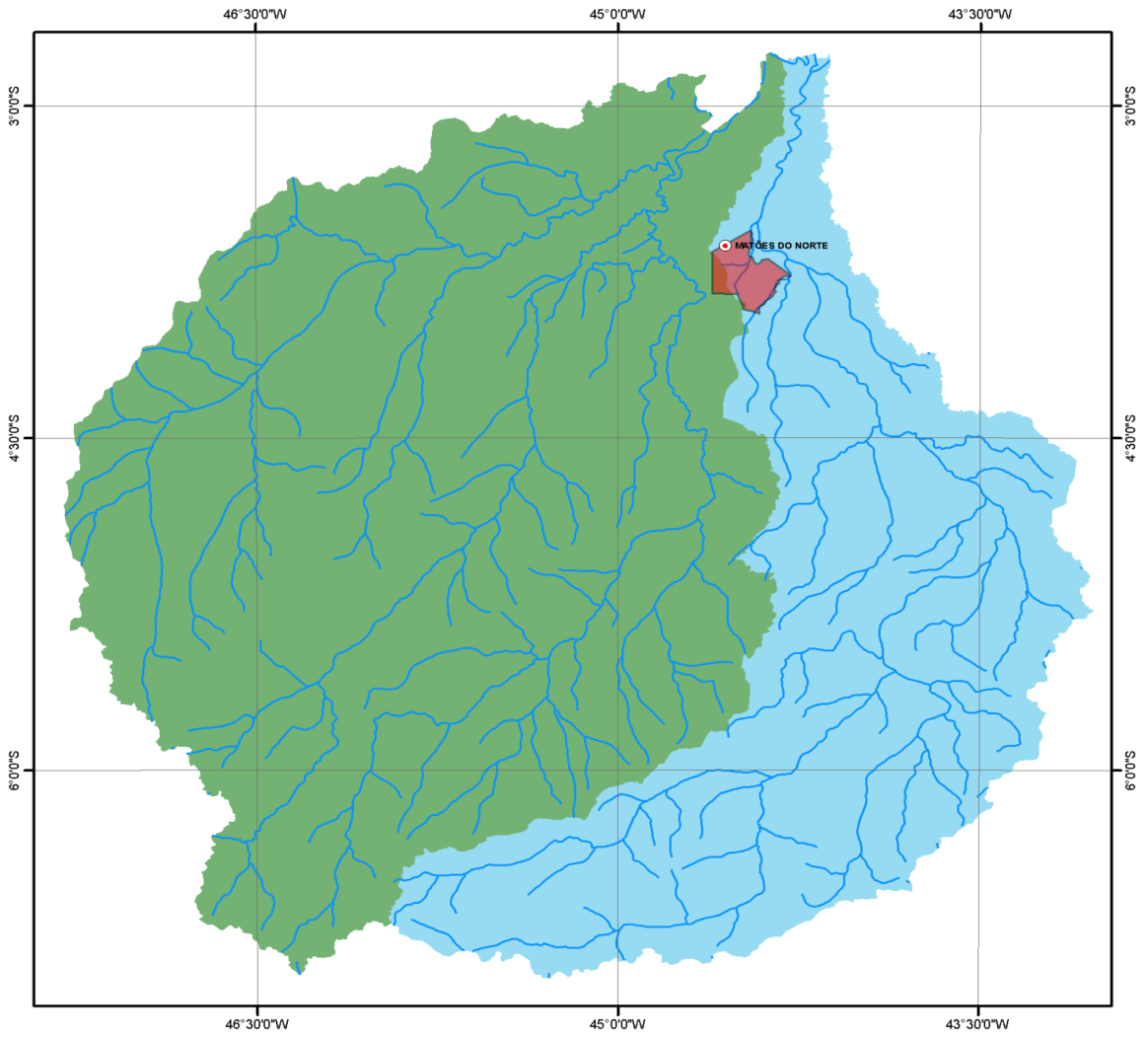
N
W
E
S

Escala Gráfica

0 1 2 3 6 9 km

1:240.000

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD 69 Zona: 23 S



BACIAS HIDROGRÁFICAS
Matões do Norte - MA

Legenda

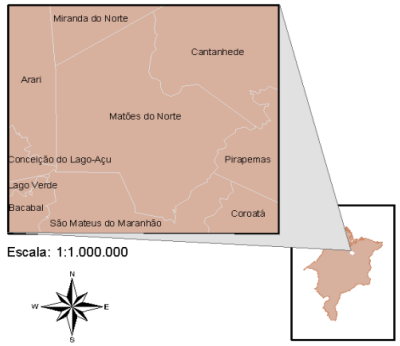
- Sede Municipal
- Rede Hidrográfica
- Limite Municipal

Bacias Hidrográficas

- Bacia do Rio Itapecuru
- Bacia do Rio Mearim

Fonte: IBGE/2007
Carta DSG, 672, SA-23-Z-C-IV
673, SA-23-Z-C-V

LOCALIZAÇÃO ESTADUAL



Escala: 1:1.000.000

Escala Gráfica

0 10 20 30 60 90 km

1:2.500.000
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD 69 Zona: 23 S

Figura 13: Bacias Hidrográficas

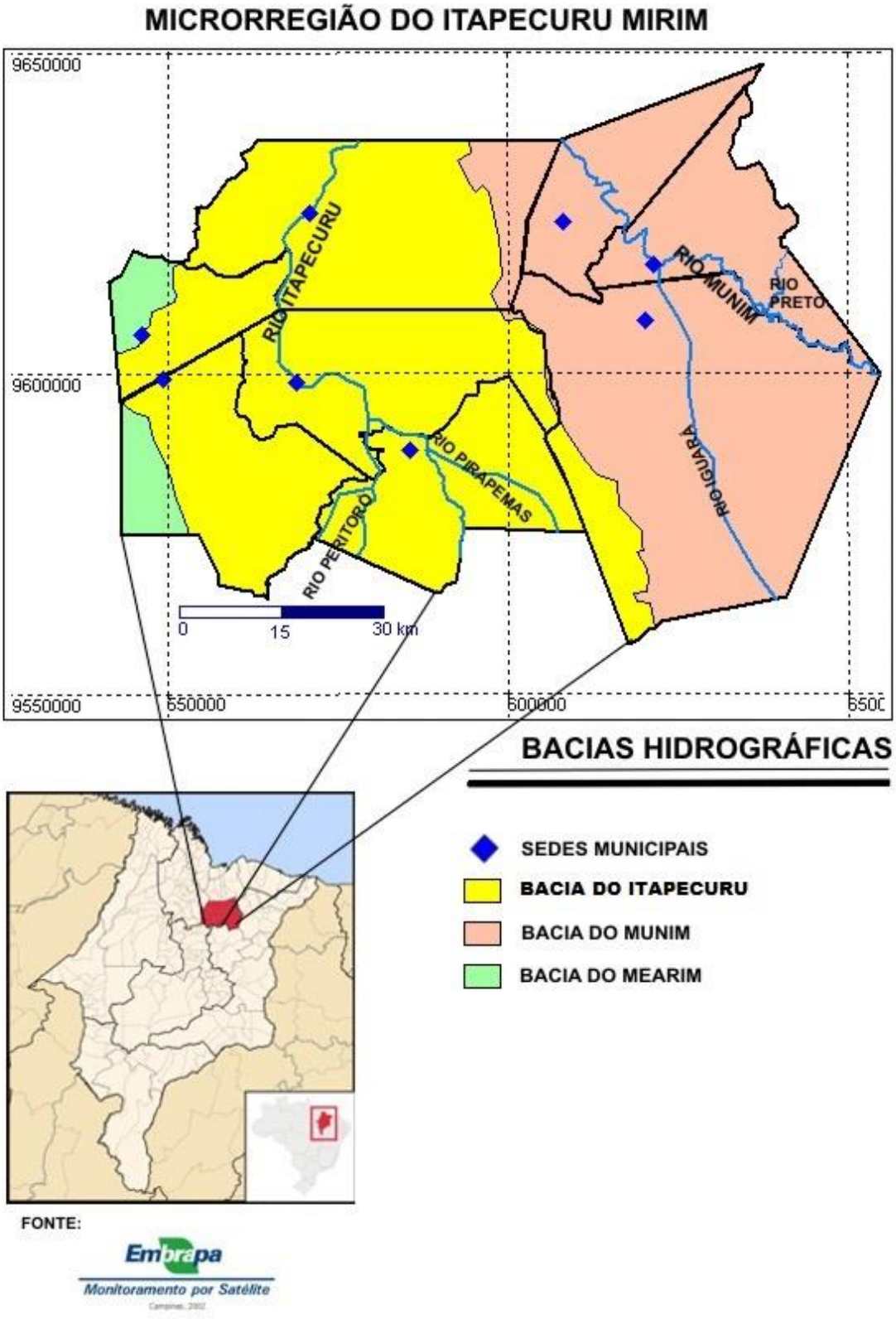


Figura 14: Microrregião do Itapecuru Mirim – Bacias Hidrográficas

6.5 Mapa de precipitação anual

Para a elaboração do mapa de precipitação anual média foram utilizados dados pluviométricos da ANA – Agência Nacional de Águas adquiridos gratuitamente através da página www.ana.gov.br, numa série temporal de 15 anos, e ainda dados do INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, numa série temporal de 30 anos, para as seguintes estações:

Tabela 01: Localização das estações meteorológicas.

LOCALIDADE	INSTITUIÇÃO	LONG	LAT	PRECIPITAÇÃO ANUAL (mm)
Anajatuba	ANA	-44,63	-3,27	1409,3
Bacabal	INMET	-44,8	-4,24	1606,1
Cantanhede	ANA	-44,4	-3,6	1804,8
Coroatá	ANA	-44,2	-4,2	1532,9
Itapecuru	ANA	-44,4	-3,4	1600,6
Pindaré Mirim	ANA	-45,35	-3,62	2088,7
Pirapemas	ANA	-44,3	-3,7	1748,3
Pirapemas 2	ANA	-44,0	-3,9	1627,3
Vitorino Freire	ANA	-45,17	-4,08	1702

Foram consideradas as estações com maior proximidade ao Município de Matões do Norte que possuíssem série temporal igual ou superior a 15 anos.

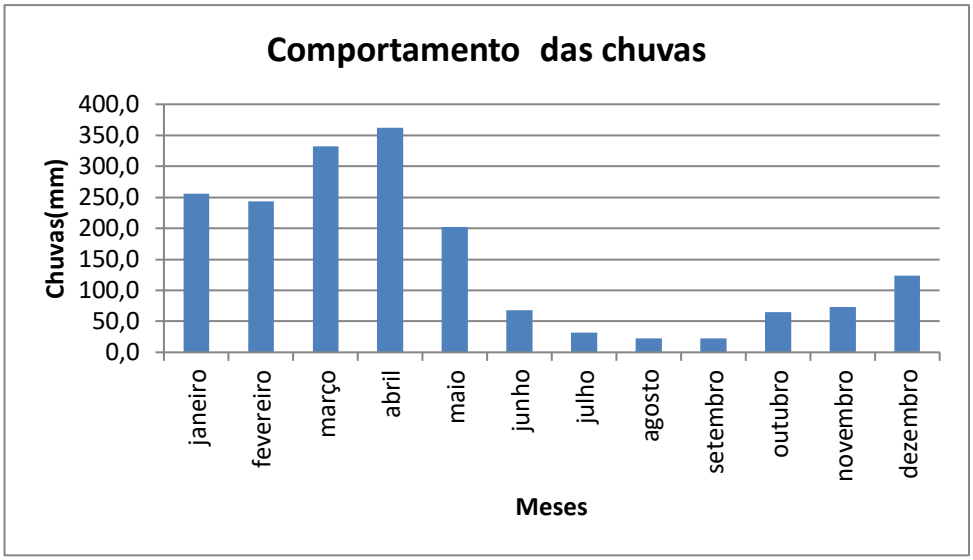
6.6 Mapas de temperatura e precipitação

A espacialização dos dados foi feita utilizando o software SURFER 10.1®, desenvolvido pela Golden Softwares®, através da latitude e longitude de cada ponto em uma base municipal do Município adquirida junto ao IBGE, e utilizando o método interpolativo de krigragem, como forma de estimar as variáveis do estudo nas coordenadas médias do Município de Matões do Norte.

Após isso, os mapas foram exportados no formato TIFF (Taggedimage) e importados para o software SPRING® (Sistema de processamento de informações Geográficas), onde foram geradas as cartas.

A precipitação média anual é aproximadamente 1800 mm na região segundo os dados (SUDENE, 1980) – ver Gráfico 01 – , durante os períodos de 1968 a 1989, os quais são chamadas normais climatológicas. No Gráfico 4 são observadas as quantidades

médias de chuvas que caem em cada mês durante um ano, tendo os extremos nos meses de agosto, com 30 mm de chuva, e no mês de abril, onde as chuvas chegam em torno de 300 a 400 mm. Nos meses em que ocorrem os maiores índices pluviométricos, são também constatadas as cheias dos rios e lagos, sendo os escoamentos superficiais e subterrâneos seus grandes geradores.



.

Grafico 01: Comportamento das chuvas na cidade da região

À proporção que os volumes de chuvas vão diminuindo, as reservas hídricas ou os corpos hídricos, influenciados pela evaporação, ventos e altas temperaturas na região, sofrem significativa queda de vazão.

6.7 Mapa de Temperatura do Ar

Para o cálculo da temperatura média do ar devido a deficiência de séries históricas, utilizou-se um modelo estimativo de regressão múltipla, através do software "estima T", para os municípios mais próximos, visto que os mesmos não possuem dados das normais climatológicas.

O modelo empírico de estimativa da temperatura do ar é uma superfície quadrática dada por:

$$Tij = a_0 + a_1\lambda + a_2\varphi + a_3h + a_4\lambda^2 + a_5\varphi^2 + a_6h^2 + a_7\lambda\varphi + a_8\lambda h + a_9\varphi h + ATSMij$$

Onde:

λ é longitude (em graus);

φ é a latitude (em graus);

h é a elevação de cada estação analisada (em metros);

a_0, a_1... a_9 são os coeficientes de regressão;

ATSM corresponde a anomalia na temperatura da superfície do mar (em graus);

Os índices i e j indicam, respectivamente, o mês e o ano para o qual se está calculando a temperatura do ar (Tij).

Foram utilizados dados de longitude, latitude e altitude, em 8 pontos distribuídos no entorno do Município de Matões do Norte, de acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA):

LOCALIDADE	LONG	LAT	TEMP. MÉDIA DO AR (°C)
Anajatuba	-44,63	-3,27	24,3
Cantanhede	-44,4	-3,6	24,5
Coroatá	-44,2	-4,2	24,5
Itapecuru	-44,4	-3,4	24,7
Pindaré Mirim	-45,35	-3,62	26,8
Pirapemas	-44,3	-3,7	25,9
Pirapemas 2	-44,0	-3,9	25,2
Vitorino Freire	-45,17	-4,08	27,2

Tabela 02: Localização dos pontos distribuídos para estimativa da temperatura do ar.

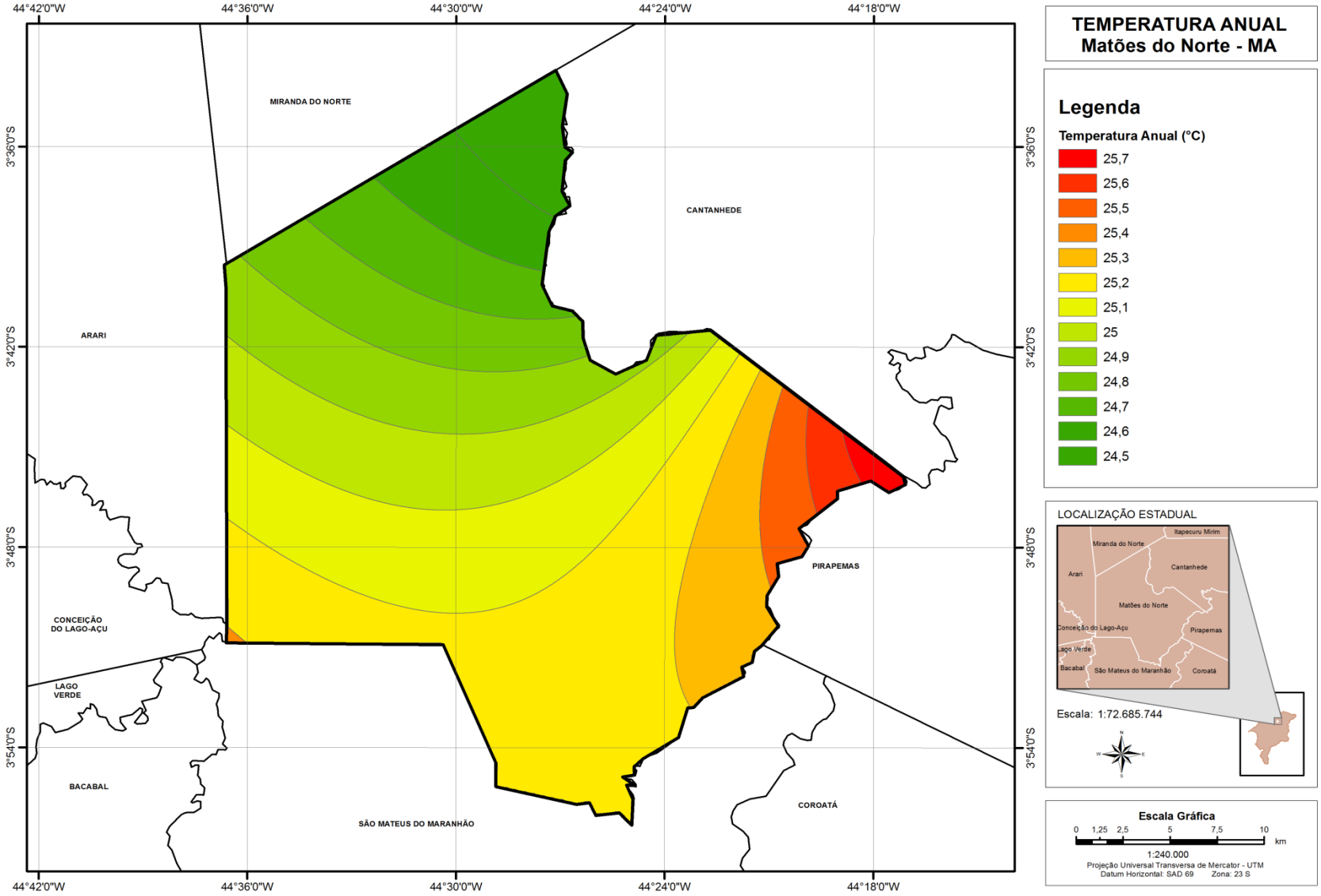


Figura 15: Mapa de temperatura do ar.

6.8 Chuvas Intensas

Quando se realiza estudo climático de uma região, uma das variáveis meteorológicas mais importantes é a precipitação, devido às consequências que o excesso de precipitação pode ocasionar, principalmente, em eventos de chuva intensa. A chuva intensa é aquela que apresenta grande lâmina precipitada, durante pequeno intervalo de tempo, sendo que, frequentemente, estas chuvas causam consideráveis prejuízos materiais e humanos. A principal forma para caracterização de chuvas intensas é através da equação de intensidade, duração e frequência da precipitação pluvial. Desta forma, é interessante este tipo de analise devido muitos materiais(lixo, sedimentos etc.) são lançados diretamente no rio ou riacho seja por escoamento superficial ou mesmo pela própria chuva. Desta forma, se faz necessário conhecer a intensidade e que duração ela ocorre no município para realização de um melhor planejamento na bacia.

Schwab et al. (1966) e Villela e Mattos (1975) reportam que a equação mais utilizada para expressar a relação intensidade-duração-freqüência da precipitação pluvial pode ser expressa da seguinte forma:

$$i = \frac{K \cdot Tr^{m}}{(c + t_d)^{n}},$$

Onde a i= intensidade em mm/h; Tr = período de retorno em anos; t_d= duração da chuva em minutos e K, c, m e n são parâmetros do ajuste determinado para cada local.

$$I = \frac{1676{,}78 * Tr^{\,0{,}1039}}{(14{,}619 + td)^{0{,}785}}$$

Tabela 03: valores de intensidade chuvas – duração e frequência para o município de Matões do Norte

Tr(anos)	td(min)	I(mm/h)	Parâmetros calculados para o município
5	5	191,39	K =1676,78
10	5	205,69	m =0,1039
50	5	243,13	c=14,619
100	5	261,29	n=0,785

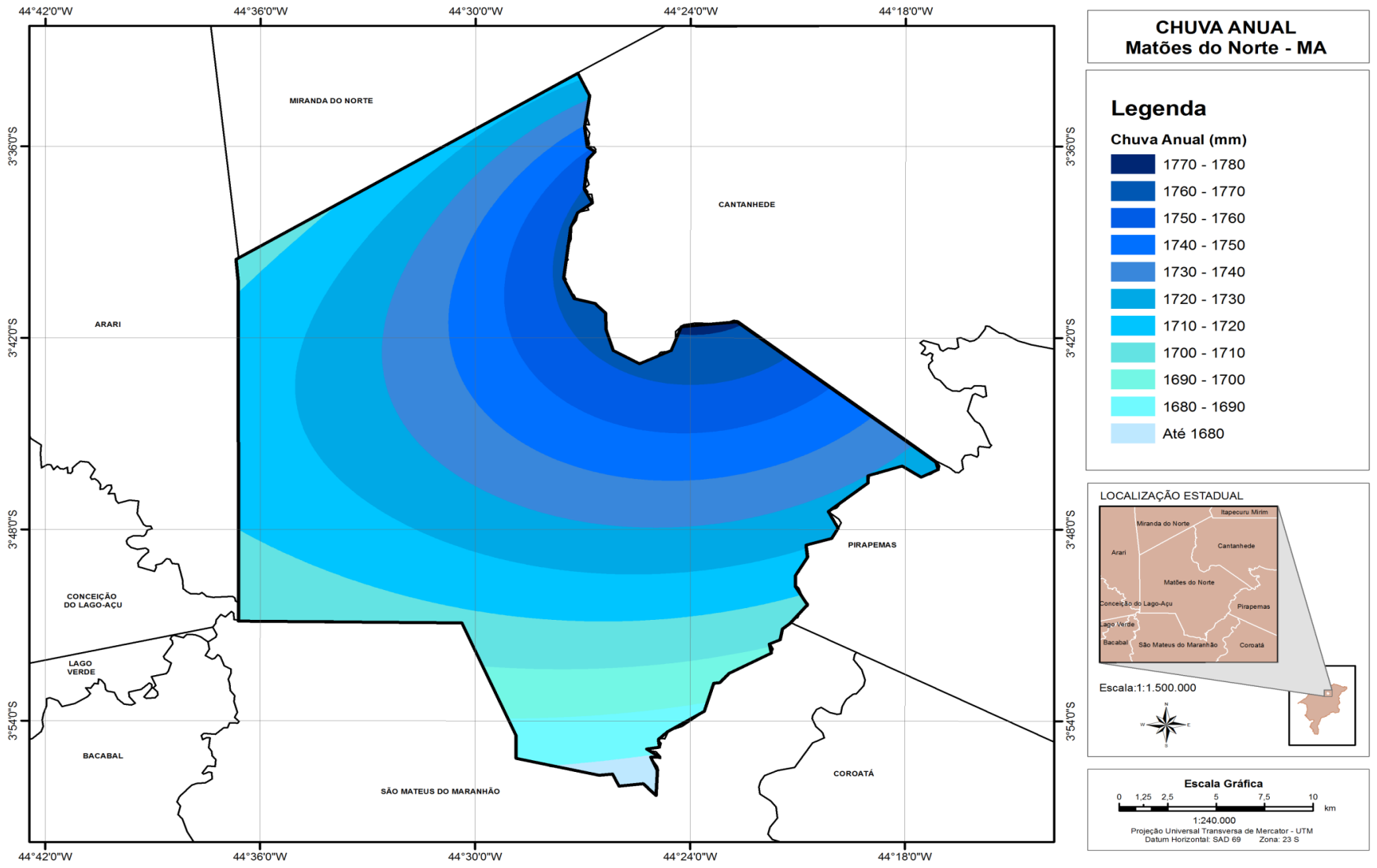


Figura 16: Mapa de Chuva Anual.

6.9 Balanço Hidrico

Para determinação do balanço hídrico climático da região, foram tomados dados climáticos da DNAEE (disponíveis para o período de 1965 a 1999), que são apresentados com representação gráfica do comportamento hídrico mensal da região.

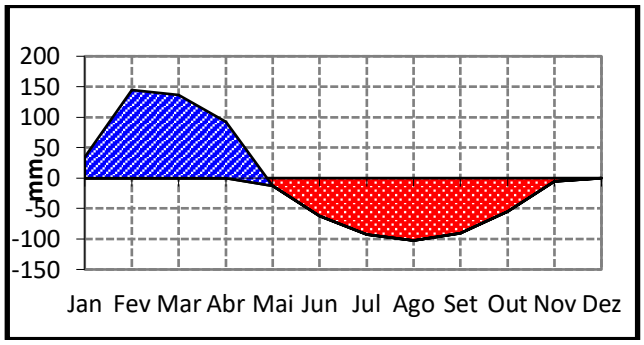


Tabela 04: Extrato do Balanço Hídrico

Analisando o gráfico Balanço hídrico, os meses de maio e setembro são meses de época seca com(150mm) de evapotranspiração como mostra o gráfico 3, nos quais há deficiência hídrica, e outra relativamente chuvosa ou úmida que vai de outubro abril. Os totais pluviométricos anuais na região, cerca de 81 % a 91 % ocorrem na estação chuvosa, outubro/abril, e cerca de 9% a 19% na estação seca, maio/setembro. A região apresenta, portanto um período seco, sob o ponto de vista climático, de seis a nove meses e, em relação ao solo e à vegetação, uma seca ecológica de cinco a oito meses.

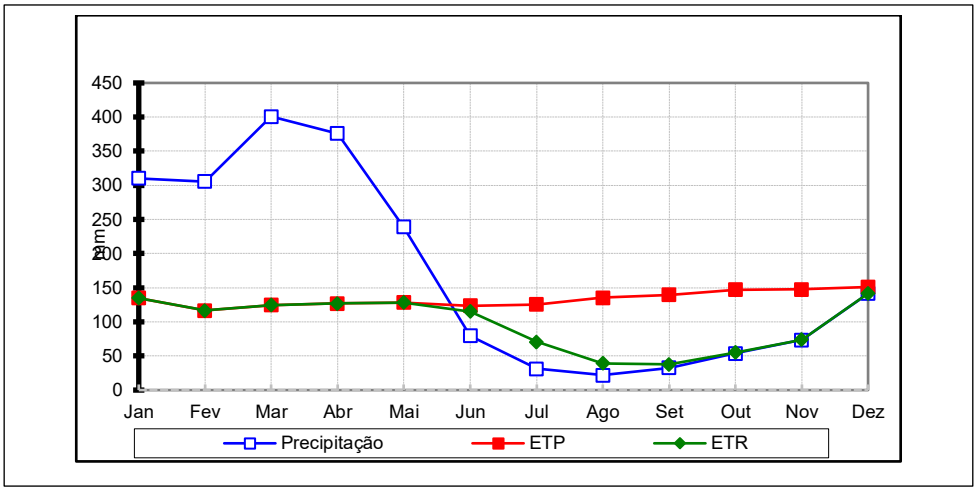


Tabela 05: Balanço Hídrico Normal Mensal
Balanço hídrico da precipitação x evapotranspiração

Figura 17: ***ISOIETAS TOTAIS ANUAIS***

Os excedentes hídricos se manifesta a partir do mês de janeiro, estendendo até o mês de abril em toda a região, sendo que no mês de março concentra-se o maior volume pluviométrico.

A deficiência hídrica começa no mês de maio com a suspensão da contribuição das chuvas, contando apenas com o armazenamento de água no solo que por sua vez, influenciados pelos ventos, radiação solar, tende a diminuir o teor de umidade do solo nos meses seguintes, conseguintemente aumentando a evaporação.

Os excedentes hídricos na região se manifestam a partir do mês de janeiro para a maioria dos municípios, perdurando estas condições até o mês de abril em toda a região.

Analisando os gráficos gerados, pode ser confirmado que a região é marcada por duas estações bem definidas: uma relativamente chuvosa que se caracteriza por apresentar pequenos a moderados excedentes hídricos, enchentes dos rios, baixa evaporação, umidade relativa do ar elevada, solos úmidos e temperaturas brandas; e outra seca caracterizada por déficits de precipitações elevadas, alta taxa de evaporação, baixa umidade relativa do ar, solos secos, temperaturas elevadas e vazante dos rios.

A radiação solar e a insolação são bastante intensas na região durante todo o ano, diminuindo apenas no período das chuvas em decorrência da forte nebulosidade nessa estação.

6.10 Topografia

O Município Apresenta uma altitude media de 45m acima do nível do mar, basicamente constituído por formações em tabuleiros, mais ou menos planos, separados em faixas por consideráveis drenos. São grotões que atravessam o sentido leste- oeste, rumo ao Rio Mearim, e no sentido Sul e Norte , na direção do rio Itapecuru.

7. Aspectos Sociais e Econômicos

7.1 Demografia e Índice de Desenvolvimento Humano – IDHM

Tabela 2: Área, Índice de desenvolcimento Humano e População do município Matões do Norte -MA

Área	IDHM 2010	Faixa do IDHM	População (Censo 2022)
786,25 km²	0,533	Baixo (IDHM entre 0,500 e 0,599)	17.432 hab.
Densidade demográfica	Ano de instalação	Microrregião	Mesorregião
21,94 hab/km²	1997	Itapecuru Mirim	Norte Maranhense

Fonte: PNUD, IPEA E FJP

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de Matões do Norte é 0,533, em 2010. O município está situado na faixa de Desenvolvimento Humano Baixo (IDHM entre 0,5 e 0,599). Entre 2000 e 2010, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Educação (com crescimento de 0,265), seguida por Longevidade e por Renda. Entre 1991 e 2000, a dimensão que mais cresceu em termos absolutos foi Longevidade (com crescimento de 0,139), seguida por Educação e por Renda (Tabela 3).

Tabela 3: Índice de desenvolvimento humano - IDHM municipal e seus componentes Matões Do Norte - MA

IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,062	0,171	0,436
% de 18 anos ou mais com ensino fundamental completo	2,85	9,21	28,37
% de 5 a 6 anos na escola	23,82	74,75	79,16
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental ou com fundamental completo	1,72	11,28	69,57
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	3,12	5,07	41,49
% de 18 a 20 anos com médio completo	7,38	2,53	25,74
IDHM Longevidade	0,492	0,631	0,768
Esperança de vida ao nascer (em anos)	54,50	62,85	71,10

IDHM Renda	0,298	0,371	0,452
Renda per capita	51,11	80,50	133,33

Fonte: PNUD, IPEA E FJP

7.3 Aspecto Econômico

7.3.1 Atividades Agrícolas

7.3.1.1 Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Pesca

A Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Pesca -SEMAP, tem como proposta da atual a administração fornecer serviços de assistência técnica e extensão rural, melhorar a renda e a qualidade de vida das famílias rurais, por meio do aperfeiçoamento dos sistemas de produção, capacitação e qualificação, mecanismo de acesso a recursos, serviços e renda, de forma sustentável. A SEMAP é composta por uma equipe multidisciplinar com 07 (quatro) técnicos agrícolas, 01 (um) Zootecnista. A Metodologia usada na SEMAP para o desenvolvimento das atividades se dar com o Planejamento Anual, tendo como eixo norteador o Plano Municipal de Desenvolvimento - PMDRS, Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável - PTDRS o qual norteia as estratégias usadas no assessoramento às comunidades rurais, onde cada profissional da área técnica, é responsável por 01 (um) pólo formado por comunidades rurais.

As principais ações da Secretaria Municipal de Agricultura, Abastecimento e Pesca:

7.3.1.2 Agroamigo

É o Programa de Micro finança Rural do Banco do Nordeste, operacionalizado em parceria com o Instituto Nordeste Cidadania e com o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). O Programa destina-se a agricultores familiares com enquadramento no Programa Nacional de fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), classificados no Grupo B, que exploram parcela de terra na condição de proprietários, posseiros, arrendatários ou posseiros e possuam renda bruta anual de até R$ 6.000,00 (seis mil reais), excluídos benefícios sociais e proventos previdenciários decorrentes de atividades rurais.

No Município de Matões do Norte-MA, foram beneficiados 50 (cinquenta) famílias nas Comunidades Coivaras, Bacabeira, Palmeiral II, Curva e Pacas/Boqueirão com valor de R$ 2.000,00 (dois mil reais), totalizando o montante de R$ 100.000,000

(cem mil reais). Estão em analise 119 propostas das comunidades: Palmeiral II, Pacheco, Bacabeira, Curva, Campestre, Ilha da Onça e Ponta da Ilha, totalizando o montante de R$ 238.000,00 (duzentos e trinta e oito mil reais).

7.3.1.3 Garantia Safra

O Garantia Safra (GS) é uma ação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) voltada para os agricultores familiares que sofrem perda de safra por motivo de seca ou excesso de chuvas. Para adesão ao programa a Prefeitura Municipal entra com a cota de R$ 19,20 (dezenove reais e vinte centavos) por agricultor totalizando o montante de R$ 9.984,00(nove mil novecentos e oitenta e quatro reais).

O Município de Matões do Norte-MA cadastrou 520 (quinhentos e vinte) agricultores nas comunidades: Boa Esperança I e II, Agro Alegre, Samangula, Palmeiral I, Sozinho, Pedras, Paraíso, Serra, Lagoa, São Francisco, Barriguda, Barro Branco, Campestre, Coivaras, Pacas/Boqueirão, Bacabeira, Campinho, Morro Grande e Sede que receberão o valor de R$ 640,00 (seiscentos e quarenta reais) cada agricultor, totalizando o montante de R$ 332.800,00 (trezentos e trinta e dois mil e oitocentos reais).

7.3.1.4 Programa Nacional de Alimentação Escolar- PNAE

O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), implantado em 1955, garante por meio da transferência de recursos financeiros, a alimentação escolar dos alunos de toda a educação básica (infantil, fundamental, médio e de jovens e adultos) matriculados em escolas publicas e filantrópicas. Seu objetivo é atender as necessidades nutricionais dos alunos durante sua permanência em sala de aula, contribuindo para o crescimento, o desenvolvimento, a aprendizagem e o rendimento escolar dos estudantes, bem como promover a formação de hábitos alimentares saudáveis.

O Município de Matões do Norte-MA, hoje conta com 69 (sessenta e nove) agricultores familiares das comunidades: Bacabeira, Palmeiral I, Sozinho, Coivaras e Barro Branco, que fornecem 50% do valor destinado a Alimentação Escolar.

Projeto Horta na Escola

Um número crescente de educadores tem refletido e muitas vezes buscado cumprir o importante papel de desenvolver o comprometimento das crianças com o cuidado do ambiente escolar: cuidando do espaço externo e interno da sala ou da escola, cuidando das relações humanas que produzem respeito e carinho consigo mesmo, com o outro e

com o mundo. A reflexão sobre o ambiente que nos cerca e o repensar de responsabilidades e atitudes de cada um de nós, gera processos educativos ricos, contextualizados, significativos para cada um dos grupos envolvidos.

O objetivo deste projeto é sensibilizar e conscientizar as crianças de que a vida depende do ambiente e o ambiente depende de cada cidadão deste planeta. O projeto neste momento contempla 02 escolas da rede pública municipal de ensino, que são: Jardim de Infância Pequeno Príncipe e Creche Francisco Pedreiras Veras.

7.3.2 Atividades Pecuárias

No Estado:

A pecuária maranhense se caracteriza por ser do tipo extensivo, onde os rebanhos são criados soltos, pastando naturalmente sem cuidados técnicos, apresentando baixa produtividade.

Os principais rebanhos

- **Bovinos:** Criado em todo espaço maranhense, este rebanho desempenhou importante papel no povoamento do interior do Estado. Hoje é o rebanho mais importante economicamente, sendo criado por toda a população rural, desde o pequeno produtor, onde o gado é criado solto, ocupando principalmente as capoeiras o centro-leste do Estado, até as grandes fazendas do centro-oeste, onde há maiores cuidados e o gado é destinado a produção de carne e leite.
- **Suíno:** Também criado pelo pequeno e grande pecuarista, sendo o segundo principal rebanho do Estado, onde nos arredores das maiores cidades vem passando por um aprimoramento, aumentando a produtividade, no entanto a maior criação é do pequeno pecuarista, sendo a mesma criada solta, condicionada as pastagens naturais.
- **Caprino e Ovino:** Rebanhos sem grande expressão na pecuária maranhense, sendo voltado mais para o consumo familiar, pois os seus produtos são mais raros para o consumidor maranhense. A principal área de criação é o centro-leste do Estado.
- **Bubalino:** Rebanho criado nos campos alagados da baixada maranhense, fazendo do Maranhão o segundo criador nacional. Embora não seja explorado comercialmente, o búfalo vem assumindo importante papel na produção alimentar, apesar do rebanho apresentar ritmo de crescimento bastante lento em relação aos demais.
- **Aves** Liderado pela galinha este é um rebanho que assume um

importante papel na alimentação do trabalhador urbano de baixa renda, pois os baixos custos tem proporcionado a redução dos preços em relação às outras fontes.

- **Equinos, Muares e Asininos:** São rebanhos de grande importância no transporte para o pequeno trabalhador urbano rural, auxilia a criação dos outros rebanhos.

TABELA 09 - CENSO DEMOGRÁFICO 2010: PRODUÇÃO PECUÁRIA MUNICIPAL 2010.

Animais – Efetivo de Rebanho/Produtos/Quantidades	Cabeças	Produtos
BOVINOS	24.616	-
EQUINOS	431	-
BUBALINOS	1.493	-
ASININOS	286	-
MUARES	242	-
SUÍNOS	4.083	-
CAPRINOS	1.961	-
OVINOS	477	-
GALOS, FRANGAS, FRANGOS E PINTOS	20.345	-
GALINHAS	5.350	-
VACAS ORDENHADAS/QUANTIDADE	1.701	-
LEITE DE VACA	-	505.000 LITROS
OVOS DE GALINHA	-	9.000 DÚZIAS

FONTE: IBGE,PRODUÇÃO DA PECUÁRIA 2010.

No município:

A pecuária é de grande importância para o município. Além de se caracterizar como um incremento na renda tem-se que levar em consideração o abastecimento comercial do município, que evita alto custo na importação ao adquirir de municípios vizinhos e/ou Estados. Devemos considerar ainda, fatores como a geração de empregos, bem como, a aquisição de Mão de obra para a execução e cuidados das atividades necessárias na criação e manutenção da produção. Esta que representa uma reserva financeira para as comunidades, além de fornecer carne e leite em certos períodos. Fatores como clima, qualidade de pastagem, são responsáveis pela instalação das atividades pecuárias. Segue abaixo uma tabela ilustrando a distribuição no município.

7.3.3 Extrativismo Vegetal e Silvicultural

No maranhão:

Beneficiado pela situação geográfica as condições naturais e a grande variedade de paisagens, principalmente a mata característica. O extrativismo maranhense se destaca

no cenário nacional pela quantidade e variedades de produtos, sendo uma das principais atividades econômicas do Estado. Entre os produtos podemos destacar:

- **Babaçu:** *(Obygnya martiana)* É a maior riqueza do extrativismo maranhense, pois trata-se do produto de exportação mais importante do Estado. O Maranhão apresenta a maior produção nacional. O babaçu é extraído pelo pequeno agricultor de forma bastante rudimentar, principalmente pela população feminina, onde a renda é obtida e trocada por gêneros de consumo nas quitandas. Os maiores focos dos babaçuais encontram-se nos vales dos principais rios maranhenses, na mata de transição.
- **Jaborandi ou arruda:** *(Pilocarpus jaborandi)* É um arbusto da família das rutáceas que, no Brasil ocorre na Amazônia Oriental, sendo o Maranhão o grande produtor nacional. Desta planta extrai-se uma substância denominada policarpina, longamente utilizada na indústria farmacêutica. A maior extração desse produto ocorre nos meses secos no município de Arame, Morros, Barra do Corda, Santa Luzia e São Benedito do Rio Preto.
- **Madeira em tora:** A Amazônia Oriental penetra no oeste maranhense, apresentado-se menos densa, associada ao processo de ocupação da porção ocidental do Estado e a implantação de siderúrgicas na região, tem acelerado o processo de extração de madeira em tora no Brasil.

Entre as espécies destacam-se o pau-d'arco ou Ipê, Jatobá, Maçaranduba, Mogno, Angelim e outros. No cerradão o potencial madeireiro é pouco, salva-se quando há ocorrências de espécies como Sucupira, Maçaranduba e Jatobá, por outro lado o cerrado volta-se a produção de lenha e construção de cercas através dos mourões.

Outros produtos de extração vegetal:

Carvão Vegetal , Lenha, Cera de Carnaúba, Fibra de Carnaúba, Fibra de Buriti, Tucum, Açai, Castanha de Caju, Pequi.

No Município:

No ponto de vista socioeconômico, é de primordial importância tratar estas atividades descritas acima, no estado, como de papel de grande relevância para o incremento da renda municipal, bem como, empregos gerados na extração, processamentos e venda deste. Levando em consideração, é claro, a consumação dos processos dos produtos, produzidos no próprio município. A seguir na tabela pode-se observar alguns dos produtos, e/ou os principais produtos, neste produzido.

TABELA 10 - EXTRAÇÃO VEGETAL E SILVICULTURAL

MADEIRAS – CARVÃO VEGETAL	
QUANTIDADE PRODUZIDA	VALOR DA PRODUÇÃO
665	599

MADEIRAS – LENHA	
QUANTIDADE PRODUZIDA	VALOR DA PRODUÇÃO
18 METRO CÚBICO	-

OLEAGINOSOS – BABAÇU – AMÊNDOA	
QUANTIDADE PRODUZIDA	VALOR DA PRODUÇÃO
72 TONELADAS	115 MIL REAIS

FONTE: IBGE,PRODUÇÃO AGRICOLA 2010.

10. SAÚDE

11. EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Educação, do vocábulo latino *educere,* significa conduzir, liderar, puxar para fora. Baseia-se na idéia de que todos os seres humanos nascem com o mesmo potencial, que deve ser desenvolvido no decorrer da vida. O papel do educador é, portanto, criar condições para que isso ocorra, criar situações que levem ao desenvolvimento desse potencial, que estimulem as pessoas a crescerem cada vez mais. Esse desenvolvimento é contínuo, no entanto, ele é mais intenso na infância. Isso não significa que os adultos não possam se educar nas diferentes fases da vida, pois a curiosidade leva o ser humano a conhecer sempre. Todas as pessoas tem a capacidade de incorporar novas idéias e agir em função daquilo em que acreditam durante a vida toda (JARDIN, 2012).

É fundamental a analise a cerca do comportamento humano e suas manifestação culturais, a partir de suas bases educacionais. Portanto, é impressindível uma reavaliação do atual paradgima moderno, a partir de reflexões críticas que traduzam um modelo ético que dignifique o ser humano em seus anseios sociais e individuais. Para tanto, é necessario discutir a epistemologia e as bases da fundamentação ontológicas.

Assim, discutir a transformação dos da conduta do ser humano a partir da dimensão educacional é elevar os padrões de coletividade à ações de bem comum. Segundo JARDIM, (2012) sua ação transformadora deve estar apoiada

na ética, na justiça social e na equidade. Os conhecimentos das outras ciências (como filosofia, psicologia, sociologia e, principalmente, as ciências ambientais) incorporadas à educação vão contribuir com importantes subsídios para a consolidação de um novo projeto civilizatório, de uma nova visão do ser humano em suas relações com a natureza.

Uma vez suscitada tal potência de transformação humana a educação adquire fundamental importância para construção de reflexões e ações eficientes nas soluções ambientais. Uma vez que para JARDIM, (2012) a educação ambiental nada mais é do que a própria educação, com sua base teórica determinada historicamente e que tem como objetivo final melhorar a qualidade de vida e ambiental da coletividade e garantir a sua sustentabilidade.

Em tal perspectiva, foi criada a Lei de Política Nacional da Educação Ambiental (Lei nº 9.795, de 27/Abril/1999). Através desta Lei, é atribuído um ênfase a educação ambiental para formação do cidadão em perspectivas gerais no meio social. De acordo com o Art. 2º que discorre: A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Na própria Lei 9.795, Política Nacional de educação é determinado que todos têm direito a educação ambiental e que é constitucional o dever do poder público promover a mesma. Tal determinação é clara no Art. 3º, inciso I, abaixo citado:

Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

I - ao Poder Público, nos termos dos arts. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

Entre o campo de atuação do poder público em realizar a educação ambiental destaca-se a educação ambiental escolar, onde deve ser realizada seguindo os parâmetros do Art. 9º da Lei 9.795, da Política Nacional da Educação.

Art. 9º Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando:

I - educação básica:

a) educação infantil;

b) ensino fundamental e

c) ensino médio;

II - educação superior;

III - educação especial;

IV - educação profissional;

V - educação de jovens e adultos

A educação ambiental no que compete a sua realização pelo poder público e privado, em instituições escolares e técnico proficionalizantes de nível médio, não deve ser implantada como disciplina. Deve possuir um carater interdisciplinar, na tentativa de abarcar todas as disciplinas para conscientização dos alunos à temática ambiental. Tal determinação é verificada no Art. 10º da Lei 9.795, da Política Nacional da Educação:

Art. 10. A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

§ 1º A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino.

Deve-se ter, a compreensão que a educação ambiental transcende as instituições escolares e profissionais. Portanto, deve-se conceituar a mesma, a todas as dimensões sociais, inclusive em caráter formal e não formal. Poderá estar presente na formação profissional, no que é citado no Art. 8º, Parágrafo 2º, da Lei 9.795, da Política Nacional da Educação:

Art. 8º As atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental devem ser desenvolvidas na educação em geral e na educação escolar, por meio das seguintes linhas de atuação inter-relacionadas:

II - desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações;

§ 2º A capacitação de recursos humanos voltar-se-á para:

I - a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos educadores de todos os níveis e modalidades de ensino;

II - a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos profissionais de todas as áreas;

III - a preparação de profissionais orientados para as atividades de gestão ambiental;

IV - a formação, especialização e atualização de profissionais na área de meio ambiente;

Porém, no Art. 8º, Parágrafo 2º, no inciso 5º da Lei 9.795, da Política Nacional da Educação, tem-se:

V - o atendimento da demanda dos diversos segmentos da sociedade no que diz respeito à problemática ambiental.

O Art. 8º, 2º, Inciso 5º acima citado, determina a educação ambiental não-formal. Portanto, pensar educação ambiental é refletir sobre as interações sociais desde o ambiente familiar em suas perspectivas de formação de valores morais, ao individuo em sua formação de compreensão a cerca do mundo ao redor e posicionamento quanto cidadão do mesmo. Assim, o Art. 13 da Política Nacional da Educação frisa a necessidade a sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais, e os incentivos pertinentes ao poder público, Art. 13 abaixo citado:

Art. 13. Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Parágrafo único. O Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, incentivará:

I - a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente;

II - a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal;

III - a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais;

IV - a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;

V - a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação;

VI - a sensibilização ambiental dos agricultores;

VII - o ecoturismo.

Para a realização da educação ambiental é necessário segundo BECHARA (2013) o respeito à pluralidade ou diversidade cultural é fundamental, notadamente por conta do que já foi referendado acerca da globalização, da influência deletéria de culturas estrangeiras consumistas e industrializadas, em face da cultura brasileira, com a consequente excessiva produção de resíduos

sólidos.

E de acordo com esta perspectiva é necessario adotar princípios que dialogue sobre a perspectica integral do ser humano, no enfoque holístico de união entre ser humano e natureza. De forma, a preservar o respeito a pluralidade cultural numa dinâmica democrática e participativa. No Art. 4º Lei 9.795, da Política Nacional da Educação, são trabalhados os Princípios básicos da educação ambiental:

Art. 4º São princípios básicos da educação ambiental:

I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;

II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

III - o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;

IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;

VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;

VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Para JARDIM (2012) a interdisciplinaridade, então, é inerente à educação ambiental. Se os problemas ambientais são muito complexos e são causados pelos modelos de desenvolvimento adotados até hoje, suas soluções dependem de diferentes saberes, de pessoas com diferentes formações voltadas para o objetivo comum de resolvê-los.

JARDIM (2012) afirma ainda que entre os diferentes conhecimentos disciplinares que possibilitam uma visão integral desses problemas, pode-se destacar as ciências ambientais. O educador ambiental precisa ter noções gerais sobre essas ciências, incluindo aqui a ecologia e a biologia, mas deve saber corretamente a diferença entre a educação ambiental enquanto educação política de intervenção para transformação da sociedade e a ecologia que estuda seres vivos e não vivos e as relações entre eles e o meio onde vivem. Deve

conhecer a diferença entre um processo educativo planejado e atividades educativas de apoio tais como realização de trilhas, visitas a museus ecológicos, plantio de árvores em escolas ou praças e separação de resíduo para reciclagem.

10.1 Educação Ambiental e a Política Nacional de Resíduos Sólidos

Diante de tal argumentação, a educação ambiental possui um arcabouço de organizações para se debater e solucionar problemáticas ambientais. Segundo BECHARA (2013) a Educação Ambiental também é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos e tem assim papel de destaque, como já ocorria com a Política Nacional do Meio Ambiente e com a Política Nacional de Educação Ambiental.

Entende-se a necessidade de uma educação ambiental de qualidade para poder atingir objetivos que minimize de forma eficiente os impactos causados pelo manejo dos resíduos sólidos. Portanto, segundo BECHARA (2013) o tema "resíduos sólidos" deve fazer parte da educação e conscientização de todos os brasileiros para que seja possível diminuir o desperdício e a excessiva produção de resíduos sólidos. Para que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos seja implementada deve-se partir da análise global do fenómeno "resíduos sólidos", com soluções associadas e sustentáveis de gestão e participação.

Novamente legitima-se a importância da educação ambiental na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Municipal, Estadual e Federal), uma vez que no próprio artigo 5º da Política Nacional de Educação, cita os objetivos da educação ambiental:

Art. 5º São objetivos fundamentais da educação ambiental:

I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II - a garantia de democratização das informações ambientais;

III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a

defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

De acordo com a fixação de tais objetivos da Política Nacional Educação Ambiental - PNEA é visível a necessidade da implementação da mesma, para o sucesso da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS.

Segundo COSTA (2013) nesse diapasão, a Política Nacional de Resíduos Sólidos deve ter articulação com a Política Nacional de Educação Ambiental, nos termos do artigo 5º da Lei nº 12.305/2010.

E segundo JARDIM (2012) faz-se necessário compreender a obrigatória inter-relação entre a PNEA e a PNRS. Não se conseguirá executar as disposições normativas insertas na Lei nº 12.305/2010 sem a intensificação dos esforços direcionados à educação para o meio ambiente. Note-se que as experiências do Fórum Resíduo & Cidadania e do A3P indicam caminho extremamente promissor na perspectiva aqui apontada. Entende-se que a demanda social por melhoras na gestão dos resíduos sólidos no país, ativada pela aprovação da Lei nº 12.305/2010 depois mais de duas décadas de debate, deve ser aproveitada como oportuniza ímpar de se avaliar e retomar com vigor as tarefas previstas na l nº 9.795/99 para o poder público e a coletividade.

BECHARA (2013) explica que é preciso que o objetivo disposto na PNRS de "não geração, redução reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambíentalmente adequada dos rejeitos" seja um objetivo comum de todos os brasileiros.

Dentro da PNRS, é identificada a crítica ao alto consumismo nestes tempos modernos de ciências e tecnologias. Assume-se então de acordo com COSTA (2013) o principal efeito descortinado pelo consumismo é sem dúvida a geração? Resíduos gerados sem a destinação final adequada. A sociedade de

consumo terá que arcar com as conseqüências, pois com o aumento do poder aquisitivo dos brasileiros a tendência é elevar o consumo. De outro lado não se pode também coibir que essa demanda reprimida que agora consegue usufruir de bens como carros, telefones celulares, computadores e outros seja arrefecida. A única saída é a educação. Ensinar a consumir sem exageros com responsabilidade. Devem-se estabelecer padrões tanto para o consumo como para destinação final de resíduos, esse é o dever do Poder Público e da coletividade.

De acordo com o Decreto 7.404, 23 Dezembro de 2010, Art. 77º, no Parágrafo 2º determina medidas que o poder público deverá adotar para que se cumpra os objetivos fixados na PNRS:

Art. 77. A educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos é parte integrante da Política Nacional de Resíduos Sólidos e tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

§ 2º O Poder Público deverá adotar as seguintes medidas, entre outras, visando o cumprimento do objetivo previsto no **caput**:

I - incentivar atividades de caráter educativo e pedagógico, em colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil organizada;

II - promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos com a Política Nacional de Educação Ambiental;

III - realizar ações educativas voltadas aos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, com enfoque diferenciado para os agentes envolvidos direta e indiretamente com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa;

IV - desenvolver ações educativas voltadas à conscientização dos consumidores com relação ao consumo sustentável e às suas responsabilidades no âmbito da responsabilidade compartilhada de que trata a Lei nº 12.305, de 2010;

V - apoiar as pesquisas realizadas por órgãos oficiais, pelas universidades, por organizações não governamentais e por setores

empresariais, bem como a elaboração de estudos, a coleta de dados e de informações sobre o comportamento do consumidor brasileiro;

VI - elaborar e implementar planos de produção e consumo sustentável;

VII - promover a capacitação dos gestores públicos para que atuem como multiplicadores nos diversos aspectos da gestão integrada dos resíduos sólidos; e

VIII - divulgar os conceitos relacionados com a coleta seletiva, com a logística reversa, com o consumo consciente e com a minimização da geração de resíduos sólidos - RS.

O poder público municipal segundo COSTA (2012) não obstante, a obrigação estatal de enfrentar a destinação dos resíduos sólidos é imposta como prioridade ao se estabelecer que "O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo: programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos".

BECHARA (2013) explica que nesse processo de responsabilidade compartilhada, o "consumo consciente" também é uma forma de Educação Ambiental aplicada, na medida em que os mercados são estimulados pelas demandas geradas pelo publico consumidor e este tem o direito e a obrigação de fazer a sua parte para que as políticas de logísticas reversas se concretizem. Diz ainda que o Estado exerce papel fundamental na solução do problema dos resíduos sólidos, notadamente em relação ao devido investimento público que supra suas próprias deficiências, as quais vão desde os desperdícios gerados pelo Estado e seus agentes; a ineficiência no que tange ao seu comando e controle; passando pela falta de coleta seletiva e de incentivo à reciclagem; até os lançamentos ou disposições dos resíduos sólidos em locais inapropriados, transpostas também as suas compras públicas e o fomento direto e indireto a produtos ineficientes e ao desperdício.

Segundo BERNA (1994) A geração de resíduos é a outra face da moeda, ou seja, produção de bens vs. resíduos. É consequência lógica que não é contabilizada ou de outra forma é ignorada pela sociedade consumista que valoriza somente o objeto do desejo, *must have.* Na maioria das vezes, o bem é diminuto relativamente à sua embalagem. Isso leva a uma outra questão: Quantas vezes você compra sem necessidade, somente para obter um bem que

a propaganda agressiva o convence? O pior é que, muitas vezes, o objeto do desejo torna-se inócuo. Compra-se para ser feliz. Nessa confusão, do que tem realmente valor, o homem está perdendo o verdadeiro significado da felicidade, como ensina Berna: "o vazio espiritual preenchido por valores materiais."

BERNA (1994) diz ainda que, controlar a produção e o consumismo é uma tarefa das mais difíceis, mas não impossível. Em 2010, o Congresso Nacional, depois de duas décadas de tramitação, editou a Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos, 12.305/10.

Entretanto é necessario analisarmos que a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS demonstra em seu conteudo a necessidade de integração entre as diferentes esferas do poder público, setor empresarial e demais seguimentos da sociedade. Demonstrando as responsábilidades imperiosas contidas nas esferas anteriormente citadas, desde a materia prima, consumo, manejo seguindo até a disposição final. Portanto, é imposto uma responsábilidade compartilhada na propria PNRS.

Assim, BECHARA (2013), a Política Nacional de Resíduos Sólidos em vários momentos aborda a Educação Ambiental, ainda que indiretamente. Entre os princípios da PNRS está o da "cooperação entre as diferentes esferas do Poder Público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade", o qual vem destacado no artigo 6º, inciso VI. Para que a sociedade coopere realmente, ela deve ser educada para formar sua consciência acerca da real necessidade de sua participação efetiva nesse processo de verdadeira revolução dos padrões socioeconômico, culturais e ambientais.

Ainda BECHARA (2013) evidência a necessidade de participação de todos nessa luta pela solução do problema dos resíduos sólidos. O inciso VII do artigo 6º da PNRS impõe o princípio da "responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos", em relação à qual cada ator ao longo do ciclo de vida dos produtos - do "berço ao túmulo" - tem seu papel relevante no sentido de evitar desperdícios e de impedir que esses produtos sejam lançados indiscriminadamente no meio. A disposição incorreta dos resíduos sólidos causa poluições e contaminações indiscriminadas, as quais atingem não apenas o solo, o ar, a água, mas também as próprias pessoas.

10.2 Diagnóstico

10.2.1 Ações de Educação Ambiental

A PNRS tem como ordem de prioridade na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos:

- não geração de resíduos sólidos;
- redução na geração de resíduos sólidos;
- reutilização ou reaproveitamento de resíduos sólidos;
- reciclagem de resíduos sólidos;
- tratamento de resíduos sólidos;
- disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

Tal situação demonstra uma ordem de prioridades de serviço do poder público em que se deve ser estimulado a não geração e redução de resíduos sólidos, através de trabalhos de conscientização a diminuição do consumismo desenfreado. Tanto em situação de pós-consumo e/ou pós-venda. Assim também se estende à atividades industriais. É necessário visualizar os resíduos sólidos - RS como matéria prima secundária, assim, o estimulo ao seu reaproveitamento e reciclagem é resultado de um compromisso social e econômico. Principalmente quando tal matéria receber o tratamento ambientalmente adequado, caracterizando uma política de desenvolvimento sustentável. Por fim, estar a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos. Obviamente é notório que não se pode trocar destinação de resíduos sólidos por disposição final de rejeitos.

Assim, assume-se um compromisso em toda política de resíduos sólidos a nível estadual e municipal em dar-se direcionamento de acordo com a política nacional. Isto compromete a gestão e o gerenciamento local atendendo a seguinte ordem de prioridade como acima citado. Tal compromisso remete a ser realizada uma política municipal de resíduos sólidos que vise coletar um menor número de rejeitos, e em contra partida o maior número de RS retornáveis a uma cadeia produtiva.

No município de Matões do Norte atualmente várias ações são efetuadas que contribuem diretamente e indiretamente com o descarte adequado dos

resíduos sólidos, tais atividades estão sendo realizados pela prefeitura municipal de Matões do Norte como:

Figura 19 – 25: Lixeiras estrategicamente distribuídas ao longo da avenida

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 20

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 21

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 22

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 23

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 24

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 25

Fonte: Arquivo pessoal

Trabalho de paisagismo

Figura 26: Bugaville ao redor do açude

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 27 - 30: Arborização das praças

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 28

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 29

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 30

Fonte: Arquivo pessoal

Multirões da Limpeza – Figuras 31 – 33

Figura 31

Fonte: Arquivo pessoal

Figura 32

Fonte: Arquivo pessoa

Figura 33

Fonte: Arquivo pessoa

Distribuição de panfletos voltados a limpeza pública e resíduos sólidos;

Abaixo citaremos ações necessárias para desenvolver educação ambiental no município e devem ter como visão ações que visem a eficiência no que compete a temática resíduos sólidos. Então, nomeamos algumas ações que podem vir a contribuir em relação a metas de acordo com a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos:

- Realizar visita a Secretaria do Estado de Meio Ambiente – SEMA.;
- Capacitações acerca da temática dos resíduos sólidos no corpo técnica da Secretaria de Meio Ambiente e demais Secretarias, inclusive na Secretaria de Educação com participação dos professores e capacitação nas coordenadorias;
- Capacitação com os catadores individualizados de resíduos sólidos;
- Capacitação dos agentes de saúde;
- Palestras junto à comunidade;
- Educação Ambiental escolar;
- Projeto Horta Escolar;
- Ações de educação ambiental a serem realizadas no balneário;
- Programa em rádio com a temática ambiental;

11. CRIAÇÃO DO ECOPONTO

Os **Ecopontos** são locais de entrega voluntária de pequenos volumes de entulho (até 1 m³), grandes objetos (móveis, sofás, etc.), poda de árvore e resíduos recicláveis. Nessas estruturas o munícipe pode dispor o resíduo gratuitamente em caçambas distintas para cada tipo de material.

Figura 34 - 35: Ecopontos no município

Fonte: Arquivo pessoa

Figura 35

Fonte: Arquivo pessoa

12. ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS REUTILIZÁVEIS E RECICLÁVEIS

No município de Matões do Norte - MA, segundo secretaria de infraestrutura, possuem 02 catadores de resíduos sólidos individualizados. Diante de tal diagnóstico, é aconselhável a criação da associação ou cooperativa de catadores de resíduos sólidos. Uma vez que, antes da aprovação da Política Nacional de Saneamento Básico - PNSB (Lei nº 11.445 de 2007), as prefeituras não tinham instrumentos legais que justificassem a contratação de organizações de catadores, associações e cooperativas para a prestação de serviço da coleta seletiva sem licitação. Essa política viabilizou a dispensa de licitação, nos termos do artigo 24, item XXVII, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993", para a contratação de cooperativas ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (JUNIOR, 2014 p.249).

Assim também, a PNRS aconselha na Lei 12.305/10, em seu artigo 7º inciso XII que discorre sobre - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. A necessidade de tal integração conseqüentemente gera a necessidade da criação de cooperativas ou associação de catadores de resíduos sólidos. O que está bem claro na Lei 12.305/10, no artigo 8º, inciso IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

O incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e à priorização de recursos da União para municípios que implantarem coleta seletiva com inclusão de organizações de catadores; na qualidade de instrumentos econômicos, propõem que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas e conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios às empresas recicladoras e às organizações de catadores, respeitadas as limitações da Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101, de maio de 2000).

É absolutamente necessária a criação da associação de catadores de materiais reutilizáveis e reciclável no município de Matões do Norte - MA, inclusive com objetivo de captar recurso para organização e sistematização da

coleta seletiva no município. Uma vez que a cooperativa atuará de forma decisiva na coleta seletiva do município e diminuirá a quantidade de resíduos sólidos a serem coletados para disposição final.

Baseando-se no diagnóstico da situação no país, o PNRS, em sua versão preliminar, propõe estratégias voltadas aos catadores, o qual discorre nos pontos abaixo (JUNIOR, 2014 p.265):

- promover o fortalecimento das cooperativas associações de catadores e investir na sua eficiência;
- promover â criação de novas cooperativas/associações e regularizar as existentes, reforçando os vínculos de trabalho, a inclusão social e a formalização de catadores avulsos;
- promover a articulação em rede das cooperativas e associações de catadores;
- criar mecanismos de identificação e certificação de cooperativas, para evitar que falsas cooperativas de catadores se beneficiem com recursos públicos;
- fortalecer iniciativas de integração e articulação de políticas e ações federais direcionadas para o catador, como o Programa Pró catador e a proposta de pagamentos por serviços ambientais urbanos;
- estabelecer metas para a inclusão social de catadores e garantir que as políticas públicas forneçam alternativas de emprego e renda aos catadores que não puderem exercer sua atividade após a extinção dos lixões, prevista para 2014;
- estabelecer metas com o objetivo de inclusão social e garantia de emprego digno para até 600 mil catadores até o ano de 2014;
- estabelecer o piso de um salário mínimo para a remuneração **do catador;**
- estimular a participação de catadores nas ações de educação **ambiental** e sensibilização porta a porta para a separação de resíduos **na fonte ge**radora, mediante sua adequada **capacitação** e **remuneração.**

12.1 Comitê Interministerial de Inclusão Social de Catadores de Materiais Recicláveis (CIISC)

O Comitê Interministerial de Inclusão Social de Catadores de Materiais Recicláveis (CIISC) foi criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, para tratar da inclusão social dos catadores de materiais recicláveis. O órgão acompanha, avalia e monitora semestralmente o processo de Coleta Seletiva Solidária (previsto no Decreto 5.940/06), por meio do qual os resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da Administração Pública Federal, direta e indireta, são separados e destinados às associações e cooperativas de catadores.

Em 2007, o Comitê estruturou sua Secretaria Executiva, que apoia o trabalho de sensibilização dos servidores e a organização da coleta seletiva nos prédios federais. O CIISC atua, ainda, por meio de grupos de trabalho dedicados a temáticas como Serviços Ambientais Urbanos, Previdência Especial, Educação, Geração de Trabalho e Renda, Resíduos Sólidos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e Criança no Resíduo Nunca Mais.

A instância é coordenada pelos Ministérios do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) e das Cidades (MCidades). É composta, ainda, pelos Ministérios do Meio Ambiente (MMA), do Trabalho e Emprego (MTE), da Ciência e Tecnologia (MCT), do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Mdic), da Fazenda (MF), da Educação (MEC) e da Saúde (MS), além da Casa Civil, da Secretaria Especial de Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH), da Caixa Econômica Federal (CEF) e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

12.1.1 Fontes de Financiamento

12.1.1.1 Programa Pró-catador

Uma vez criada à associação ou cooperativa de catadores de materiais reutilizáveis e reciclável no município de Matões do Norte - MA, formada pelos 15 (quinze) catadores identificados pela secretaria de infraestrutura do município. Poderá o município juntamente com a associação ou cooperativa pleitear recursos através do programa pró-catador.

Saiba mais sobre o programa pró-catador, acesse: <http://www.secretariageral.gov.br/atuacao/pro-catador/pro-catador>.

O Programa Pró-catador tem a finalidade de integrar e articular as ações do governo federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.

O Programa prevê ações nas áreas de capacitação, formação, assessoria técnica, incubação de cooperativas e empreendimentos sociais solidários, pesquisas e estudos sobre o ciclo de vida dos produtos e a responsabilidade compartilhada, aquisição de equipamentos, máquinas e veículos, implantação e adaptação de infraestrutura física e a organização de redes de comercialização e cadeias produtivas integradas por cooperativas e associações de trabalhadores em materiais recicláveis e reutilizáveis.

Observação: através do programa pró-catador o município poderá pleitear recursos junto à Secretaria do Estado do Trabalho.

12.1.1.2 Projeto CATAFORTE (que faz parte do programa pró-catador)

Desde 2003, a Fundação Banco do Brasil atua na cadeia produtiva de resíduos sólidos com a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis em ações de geração de trabalho e renda e de educação, e apóia a melhoria das condições de trabalho de catadores de materiais recicláveis. As ações promovem o fortalecimento dos empreendimentos econômicos solidários dos catadores, com investimentos em formação e capacitação para a autogestão, infraestrutura (galpões, máquinas, equipamentos, veículos), assistência técnica, assessoramento e consolidação de associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, e fortalecimento de redes de comercialização (FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL).

11.1.1.3 BNDES (Projeto de catadores de materiais recicláveis)

O objetivo principal desta atuação é a inclusão de trabalhadores da cadeia produtiva da reciclagem no Brasil, por meio do atendimento das

necessidades de financiamento de suas cooperativas, utilizando-se de instrumentos de crédito e fomento característicos de um banco de desenvolvimento e de uma política inclusiva.

Um segundo objetivo é, em consonância com o Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Materiais Recicláveis, contribuir para complementação de políticas de desenvolvimento regional e social em convergência com ações federais prioritárias destinadas a população de baixa renda que atua nas atividades de catação de materiais recicláveis em aglomerados urbanos. O BNDES espera também estimular o desenvolvimento, difusão e replicação de tecnologias sociais aprimoradoras de políticas públicas (Projeto de catadores de materiais recicláveis).

12.1.1.4 FUNASA (Apoio aos Catadores)

Este programa tem como objetivo fomentar a implantação do acesso aos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos de forma ambientalmente adequada, induzindo a inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis.

Neste programa, são financiadas a execução de serviços, relacionados à coleta e destinação final dos resíduos sólidos, como a construção de aterros galpões de triagem e aquisição de equipamentos.

A seleção das cooperativas e associações é realizada através de edital de chamamento público, divulgado neste site, para envio das propostas pelos proponentes. Nestes editais são divulgados os critérios utilizados para a seleção destas cooperativas e associações (FUNASA).

12.2 Centro de Triagem

Para melhor desempenho da coleta seletiva no município de Matões do Norte - MA, indica-se a construção de um centro de triagem para segregação de materiais recicláveis. Portanto, para que qualquer tratamento de resíduos tenha êxito é necessário separar o mesmo, considerando suas características físico-químicas. Quanto mais bem separados esses resíduos sólidos, maior o seu valor agregado.

12.2.1 As etapas da triagem (BARTHOLOMEU, 2011. p.111-p.112)

De acordo com Junkes (2002), as instalações de uma usina de triagem e compostagem podem ser agrupadas em seis setores, conforme descrição:

1º Setor - recepção e expedição: compreende as instalações e equipamentos de controle dos fluxos de entrada (resíduos, insumos etc.) e saída (composto, recicláveis, rejeitos).

2° Setor - triagem propriamente dita: onde se faz a separação manual dos diversos componentes do resíduo, que são divididos em grupos, de acordo com a sua natureza: matéria orgânica, materiais recicláveis, rejeitos e resíduos sólidos específicos.

3° Setor - pátio de compostagem: área onde a fração orgânica do resíduo sofre decomposição microbiológica transformando-se em composto. Nesse setor, os resíduos dispostos em pilhas ou leiras de compostagem são monitorados periodicamente para efetivo controle das variáveis necessárias à biodegradação do composto.

4° Setor - beneficiamento e armazenagem de composto: consiste em peneiramento e remoção de materiais indesejáveis, dando ao produto final menor granulométrica, além de torná-lo manuseável para o agricultor. A análise e estocagem do composto também integram os procedimentos deste setor.

5° Setor - aterro de rejeitos: os materiais volumosos e os rejeitos da seleção do resíduo e do beneficiamento do composto devem ser encaminhados a um aterro de rejeitos.

6° Setor - sistema de tratamento de efluentes: recebe e trata as águas com resíduos da lavagem dos equipamentos da usina e dos veículos e os líquidos provenientes do pátio de compostagem. Os efluentes de usinas de compostagem têm características similares ao chorume originado em aterros sanitários, porém mais diluídos.

12.2.2 Tipos de triagem

Triagem manual

Indicada para cidades pequenas onde o volume de produção não justifica uma central automatizada.

Vantagens:

- Faz uso das associações de catadores de resíduo
- Geração de muitas vagas de empregos
- Melhor distribuição dos lucros com a reciclagem
- Baixo investimento inicial

Desvantagens:

- Capacidade de separação limitada depende do número de pessoas trabalhando - Produção dividida em turnos. Dificilmente se trabalha 24 hs por dia
- Exige capacitação técnica de todos os funcionários
- Se não houver uma boa administração, a central pode fechar desperdiçando todo o investimento.

Triagem automática

Indicada para cidades grandes onde o volume de produção não possibilita o trabalho manual.

Vantagens:

- Capacidade de separação estimada na implantação da obra, podendo ser aumentada facilmente - Produção 24hs por dia se necessário;
- Alta qualidade dos produtos separados;
- Produtos mais fáceis de vender devido a melhor qualidade;
- Processo confiável permitindo exportar volumes dando garantias mínimas de quantidades a serem fornecidas;

Desvantagens:

- Diminui consideravelmente a quantidade de funcionários necessários
- Geração de riqueza mais concentrada
- Exige um alto investimento inicial

Triagem Semi-automática

Indicada para cidade médias onde é possível combinar o trabalho com associações de catadores de resíduo e sistemas automatizados.

Vantagens:

- Impacto social positivo na cidade
- Permite a integração entre associações de catadores de resíduo e indústria moderna

- Geração de renda mais distribuída
- Produção adaptável ao volume e a demanda

Desvantagens:

- Exige maior controle entre funcionários e sistema de automação
- Funcionários devem ser qualificados
- A melhor maneira de identificar o modelo de negócio ideal com viabilidade econômica é através da elaboração de um Plano de Negócios especifico por profissionais competentes. O Portal Resíduo Sólidos oferece esse serviço para os mais diversos negócios do setor de resíduos. Para saber mais, entre em contato por email (portalresiduossolidos@gmail.com).
- Entenda o setor de Resíduos e saiba como aproveitar as melhores oportunidades fazendo o curso "Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos" do Portal.

Observação: para o município de Matões do Norte - MA indica-se o tipo de triagem manual, devido ao porte populacional e produção de resíduos sólidos.

12. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO

O diagnóstico procura retratar a situação atual do saneamento básico da cidade de Matões do Norte, considerando sua infraestrutura, possibilitando planejamento apropriado à realidade do Município.

Unidade territorial de análise e planejamento

Para efeito do presente diagnóstico adota-se o distrito como a unidade territorial de análise e planejamento. Desta forma, mesmo quando existirem dados, informações ou indicadores por localidade, estes serão agregados e analisados em nível de povoados. O município de Matões do Norte possui 85 povoados, a saber: Sede e região de povoados, conforme observa – se na Tabela 01.

Tabela 23: Descrição da quantidade de povoados e distancia para a sede de Matões do Norte.

ITEM	POVOADOS	DIST. DA SEDE(KM)	ACESSO
1	Agroalegre I	19	ASF

2	Agroalegre II	18,5	ASF
3	Alto da Cruz	10	ASF
4	Axixá (Dona Raimunda)	8,5	ELR
5	Boa Esperança II	22	ELO
6	Boa Vista dos Marques	11,5	ELO
7	Bom que Dói	53,4	ASF/ELO
8	Campestre I	28	ELR
9	Campestre II	29	ETP
10	Caxirimbal	12	ETP
11	Coivaras	28,5	ELO
12	Curva do Didi	22	ASF
13	Curva do Florentino	21	ASF
14	Escorrega (Ferreirinha)	24	ELO
15	Gomes	16	ELR
16	Igarapé Grande	21	ELO
17	Ilha da Onça	29,5	ASF
18	Ilha da Onça da Oscarina	28	ASF
19	Lago do Coco	13	ELR
20	Lambedor	27	ELR
21	Marajá	7,5	ELR
22	Marajá do Raimundo Mano	8	ELR
23	Morada Nova do Raimundo Chapéu	23	ELR
24	Morro Grande	8	ELO
25	Pacas	33	ELO
26	Palmeiral II	20	ASF
27	Pindoval	11	ELR
28	Ponta da Ilha	25	ASF
29	Ponto Certo	28,5	ELR
30	Santo Antonio	29,5	ELR
31	Santa Rosa	10,5	ELO
32	Tico Tico	1	ASF
33	Aldeia	42	ETP
34	Alto Bonito	45	ETP
35	Avelino	7,8	ASF
36	Bainha	11	ETP
37	Bandeira	52	ELO
38	Barriguda	61	ELO
39	Barro Branco	24	ELR
40	Berrador	38,8	ELO
41	Boa Esperança I	16	ASF/ETP

42	Boa Vista dos Remédios	12	ASF/ETR
43	Boca do Cercado	36	ASF
44	Bunda de Palmeira (Faz. Limeira)	50,8	ELO/ETP
45	Camorim	19	ETP
46	Campestre da Carnaúba	46,5	ELR
47	Carnaubal	45,6	ELR
48	Cascudo	13	ETP
49	Centro do Altino	48,5	ELR
50	Centro do Jorge	46	ELR/ETP
51	Cruz	67	ELR
52	Iraque	56	ELO
53	Jacarezinho	40,5	ELR
54	Lagoa	62	ELO
55	Limão	6	ASF
56	Maçaranduba	59	ELO
57	Macaúba	58	ELO
58	Mangueira	40	ELO
59	Maria	53,8	ELO/ETP
60	Mariana	48,3	ELO/ETP
61	Morada Nova	60,2	ELR/ETP
62	Olaria	39,5	ELR
63	Pacheco	25	ASF/ETP
64	Palmeiral I	9	ASF
65	Paraíso	65	ELO
66	Pedras	63	ELO
67	Pimenta	46	ELR/ETP
68	Por Enquanto	55	ELR/ETP
69	Primavera	61,3	ELR/ETP
70	Samangula	17,8	ASF/ETP
71	Santa Luzia	6	ASF
72	Santa Maria	44	ELR
73	Santa Rita do Erandir	64,5	ELR/ETP
74	Santa Rita do Senhorzinho	63,9	ELR/ETP
75	São Carlos	62,4	ELR/ETP
76	São Francisco	51	ELR
77	São João	42,8	ELR
78	São Manoel	54	ELR/ETP
79	Sapucaia	60	ELO
80	Sapucaial	64	ELO
81	Serra	55	ELO
82	Sítio Novo	65	ELR
83	Sozinho	8,5	ASF

84	Tábua	11	ASF
85	Tico Tico	16	ASF

ASF: Acesso por estrada de asfalto
ELO: Acesso por estrada de laterita em ótimo estado
ELR: Acesso por estrada de laterita em estado razoável
ETP:Acesso por estrada ou trecho de estrada de terra em péssimo estado

.

No presente diagnóstico, buscou - se coletar dados referentes à situação atual do saneamento no município de Matões do Norte.

12.1 Aspectos Institucionais

O município de Matões do Norte delegou à Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão - CAEMA, por meio de contrato de concessão, a exploração dos serviços públicos de abastecimento de água e de coleta, remoção e tratamento de esgotos sanitários, porem, no entanto, está operando somente o quesito água.

O objeto do contrato de concessão é a outorga, por parte do município, com exclusividade à CAEMA, da prestação dos serviços públicos municipais de abastecimento de água, para fins de exploração e ampliação dos mesmos. Uma das exigências deste contrato de concessão, sob responsabilidade da CAEMA, é a elaboração a cada anos de um Plano de Exploração dos Serviços outorgados, contendo os investimentos a serem realizados.

Com o advento da Lei nº 11.445/2007, o Plano de Exploração dos Serviços deverá ser compatível com o Plano Municipal de Saneamento Básico, objeto do presente trabalho.

12.2 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O abastecimento de água do município de Matões do Norte ocorre por diversas formas são elas: sistemas públicos de distribuição com tratamento convencional sendo realizado pela concessionária de água do estado do Maranhão a companhia de saneamento ambiental do Maranhão – CAEMA, nas localidades da sede do município. O principal sistema de abastecimento de água é administrado à CAEMA. O restante do município e atendido por poços artesianos e distribuem de forma igualitária água potável para todos os povoados.

Os 86 (oitenta e seis) povoados são contemplados com fornecimento de água.

Tabela 24: CONSOLIDADO DAS FAMÍLIAS CADASTRADAS NO ANO DE 2012

ABASTECIMENTO DE ÁGUA	Nº	%
Rede Pública	747	44,36
Poço ou Nascente	591	35,10
Outros	346	20,55

Apresentação dos povoados do município de Matões do Norte agrupados em três polos "A,B,C". Dessa forma, objetiva-se uma maior assistência e eficácia quando das ampliações, melhorias e instalações de recursos em relação ao abastecimento, apresentado na tabela de índice.

DIVISÃO POR POLOS (A)			
POLO	**POVOADO**	**N° DE FAMÍLIAS**	**N° DE ORDEM**
A	**Alto da Cruz**	42	**1**
A	**Avelino**	4	**2**
A	**Axixá (Dona Raimunda)**	4	**3**
A	**Boa Esperança I**	20	**4**
A	**Boa Vista dos Marques**	5	**5**
A	**Boa Vista dos Remédios**	9	**6**
A	**Camorim**	5	**7**
A	**Cascudo**	3	**8**
A	**Cachirimbal**	5	**9**
A	**Lago do Coco**	27	**10**
A	**Marajá**	12	**11**
A	**Marajá do Raimundo Mano**	8	**12**
A	**Maria**	3	**13**
A	**Morro Grande**	24	**14**
A	**Palmeiral I**	48	**15**
A	**Samangula**	10	**16**
A	**Santa Luzia**	9	**17**
A	**Santa Rosa**	4	**18**
A	**São Manoel**	4	**19**
A	**Sozinho**	42	**20**
A	**Tábua**	2	**21**
A	**Tico Tico**	16	**22**
A	**Sede**	1.087	**23**
	TOTAL	1393	
	TOTAL COM ATENDIMENTO	1.079	
	TOTAL SEM ATENDIMENTO	17	
	ATENDIMENTO PRECÁRIO	297	

DIVISÃO POR POLOS (B)			Nº
POLO	**POVOADO**	**N° DE FAMÍLIAS**	**N° DE ORDEM**
B	**Agroalegre I**	12	**1**
B	**Agroalegre II**	40	**2**
B	**Barro Branco**	30	**3**
B	**Boa Esperança II**	36	**4**
B	**Campestre I**	20	**5**
B	**Campestre II**	10	**6**
B	**Carnaubal**	6	**7**
B	**Coivaras**	146	**8**
B	**Curva do Didi**	34	**9**
B	**Curva do Florentino**	14	**10**
B	**Escorrega (Ferreirinha)**	2	**11**
B	**Gomes**	8	**12**
B	**Igarapé Grande**	4	**13**
B	**Ilha da Onça**	11	**14**
B	**Lambedor**	2	**15**
B	**Mangueira**	10	**16**
B	**Mariana**	13	**17**
B	**Morada Nova**	8	**18**
B	**Pacas**	37	**19**
B	**Pacheco**	18	**20**
B	**Palmeiral II**	77	**21**
B	**Pimenta**	7	**22**
B	**Pindoval**	10	**23**
B	**Ponta da Ilha**	11	**24**
B	**Ponto Certo**	34	**25**
B	**Santo Antonio**	34	**26**
	TOTAL	634	
	TOTAL COM ATENDIMENTO	492	
	TOTAL SEM ATENDIMENTO	92	
	ATENDIMENTO PRECÁRIO	50	

DIVISÃO POR POLOS (C)	Nº

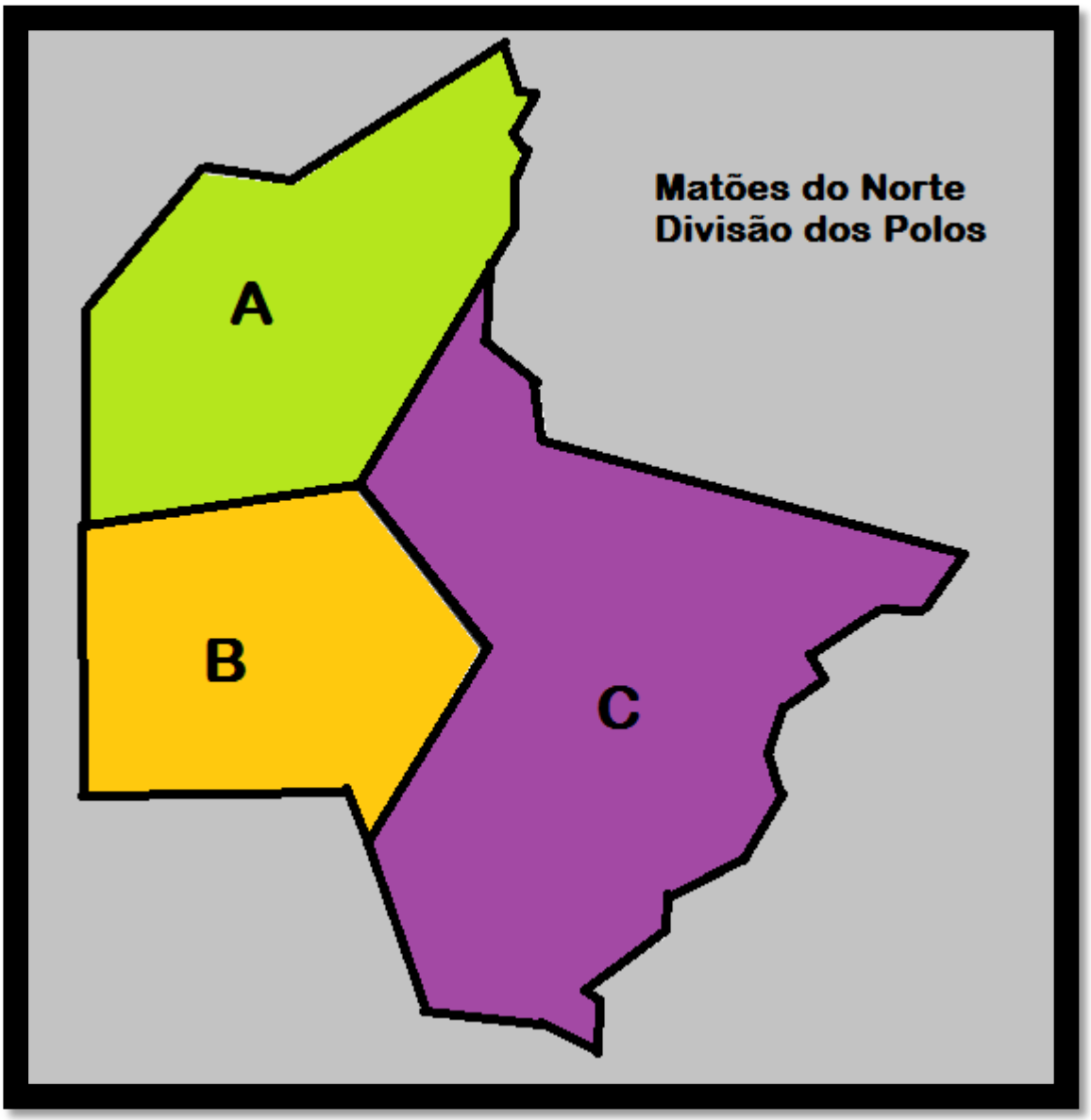
POLO	POVOADO	N° DE FAMÍLIAS	N° DE ORDEM
C	Bainha	7	1
C	Bandeira	8	2
C	Barriguda	15	3
C	Berrador	4	4
C	Boca do Cercado	23	5
C	Campestre de Carnaúba	13	6
C	Centro do Altino	3	7
C	Centro do Jorge	14	8
C	Cruz	2	9
C	Ilha da Onça da Oscarina	13	10
C	Jacarezinho	12	11
C	Lagoa	22	12
C	Macaúba	4	13
C	Morada Nova do Raimundo Chapéu	6	14
C	Paraíso	9	15
C	Pedras	54	16
C	Por enquanto	6	17
C	Primavera	5	18
C	Santa Maria	9	19
C	Santa Rita do Erandir	12	20
C	Santa Rita do Senhorzinho	7	21
C	São Carlos	5	22
C	São Francisco	58	23
C	São João	2	24
C	Sapucaial	19	25
C	Serra	14	26
C	Sitio Novo	5	27
C	Aldeias	4	28
C	Alto Bonito (Alto do Bira)	2	29
C	Bom que Dói	6	30
C	Bunda de Palmeira (Faz. Limeira)	2	31
C	Iraque	6	32
C	Limão	3	33
C	Maçaranduba	2	34
C	Olaria	5	35
C	Santa Amália	2	36
C	Sapucaia	3	37
	TOTAL	386	
	TOTAL COM ATENDIMENTO	90	
	TOTAL SEM ATENDIMENTO	38	
	ATENDIMENTO PRECÁRIO	258	

Tabela resumo do índice de abastecimento do município de Matões do Norte:

Abastecimento de água			
SETORES	Índices (%)		
	Atendimento	Sem Atendimento	Atendimento Precário
A	77,46%	1,22%	21,32%
B	77,60%	14,51%	7,89%
C	23,32%	9,84%	66,84%

Média	**59,46%**	**8,52%**	**32,02%**

Mapa Esquemático para caracterização do Município de Matões do Norte quanto à divisão dos polos A, B, C proposto pela FUNASA/MA, para um melhor atendimento e/ou melhoramento no índice de abastecimento do município.



Fonte Própria e tratamentos em Corel Photo Paint e outros

Tabela 25: Descrição da forma de abastecimento de água nos Povoados do Município de Matões do Norte - MA.

M	LOCAL DO POÇO	PROF.	DM	RECALQUE	P.B	BOMBEAMENTO	N.E	N.D	VAZÃO	V.R	T.A	U.C.C.A	U.C.S.A	L.D	COORDENADAS GEOGRÁFICAS	ALT.
1	Boa Esperança II	170	4"	1 1/2"	-	Compressor 40A diesel			3.000 L	10.000	R.D	28	0	2	03º46'38,6"S/ 44º33'30,90" W	43
2	Pacas	120	6"	1 1/2"		Bomba Sub. 1 1/2" Mono			5.000 L	10.000	R.D	38	2	2	03º49'35.0"S/ 44º36'37.20" W	15
3	Barro Branco		6"	2 1/2"		Bomba Sub. 2 1/2" CV Mono			3.000 L	10.000	R.D	24	0	2	03º49'58,3"S/ 44º29'43,5"W	40
4	Coivaras	152	6"	1 1/2"		Bomba Sub. 3 1/2" Mono			10.300L	10.000	R.D	120	8	2	03º49'03.5"S/ 44º34'21.80" W	21
5	Lago do Cocô	140	6"	1 1/2"		Compressor 40A Motor 7 1/2" Tri			400L	11.000	Chafariz	26	0	2	03º43'29.8"S/ 44º35'51.20" W	62
6	Lago do Cocô	140	4"	1 1/2"												62
7		142	6"	1 1/2"		Bomba Sub.					R.D	45	14	2	03º47'58,42S/	49

	Palmeira l II								3.000 L	10.000					44º30'35,00" W	
8	Ponta da Ilha	142	4"	1 1/2"	139	Compressor 40A Motor 7 1/2" Tri	33	74	7.000 L	5.000	Chafariz e R.D	10	0	2	03º50'22,76" S/ 44º30'34,95" W	45
9	Agroalegre I	150	6"	2"		Compressor 40A Motor 7 1/2" Tri			7.000 L	5000 RC	Chafariz	14	0	2	03º46'47,2"S/ 44º30'49.10" W	44
10	Agroalegre II	162	6"	2"	160	Compressor 40A Motor 7 1/2" Tri	24	61	5.000 L	11.000	R.D	40	0	2	03º46'08,4"S/ 44º30'30,80" W	38
11	Alto da Cruz	138	6"	1 1/2"	130	Bomba sub. 3CV Tri			5000L	11.000	Chafariz e R.D	33	0	2	03º43'25,8"S/ 44º30'50,70" W	55
12	Alto da Cruz	150	4"	1 1/4"		Bomba Sub. 1 1/2" Mono			3.000 L	5.000	Chafariz	Escola	0	1	03º43'13,05" S/ 44º30'53,07" W	53
13	Boca do Cercado	120	4"	1 1/2"	50	Bomba Sub. 1 1/2" Mono			3.000 L	5.000	Chafariz e R.D	1	20	2	03º55'06,29" S/ 44º28'49,20" W	44

14	Santo Antonio		4"	1 1/2"		Compressor 20 pés Motor 5 CV Mono			5.000 L	10.000	R.D	42	0	2	03º46'04,00" S/ 44º35'26,50" W	21
15	Pedras	232	6"	1 1/4"	42	Bomba Sub. 2 1/2" CV Mono	22	26	18.000L	15.000	R.D	36	0	2	03º45'50,6"S/ 44º18'08,00" W	36
16	Igarapé Grande	150	6"	1 1/2"		Bomba Sub. 2 CV Mono	14	25	13.000L	10.000	R.D	26	0	2	03º46'29,3"S/ 44º35'07,80" W	22
17	Bacabeira	150	6"	1 1/2"	138	Bomba Sub. 2 1/2" CV Mono			3.000 L	15.000	R.D	29	0	2	03º38'55,96" S/ 44º36'43,11º W	56
18	Campestre	186	6"	1 1/4"	48	Bomba Sub.1,5 CV 1/2" Mono			10.000L	11.000	R.D	30	28	2	03º49'59,80" S/ 44º32'05,30" W	46
19	Centro de Saúde	150	6"	1 1/2"	96	Bomba Sub.1,5 CV 1/2" Mono			1.200,00	11.000	U.P	1	0	2	03º37'16,50" S/ 44º33'22,32" W	43
20	Curva do Didi	150	6"	1 1/2"		Bomba Sub.1,5 CV 1/2" Mono	42	78	10500 L	10.000	R.D	30	11	2	03º49'15,30" S/	41

		44º 31'04,20"W
	573	

DM= DIÂMETRO
P. B= PROFUNDIDADE DA BOMBA
N.E= NÍVEL ESTÁTICO
N.D=NÍVEL DINÂMICO
V.R=VOLUME DO RESERVATÓRIO
T.A=TIPO DE ABASTECIMENTO
U.C.C.A= UNIDADE CONSUMIDORA COM ABASTECIMENTO
U.C.S.A= UNIDADE CONSUMIDORA SEM ABASTECIMENTO
L.D= LIGAÇÕES DIÁRIAS
R.D= REDE DE DISTRIBUIÇÃO
R.C= RESERVATÓRIO DE CONCRETO
ALT= ALTITUDE (Acima do Nível do Mar)
U.P=USO PRÓPRIO
DESATIVADO

12.3 Distrito Sede e localidades Povoados

O distrito Sede, onde está o maior aglomerado populacional do município, apresenta seu sistema público de abastecimento de água operado pela Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão - CAEMA. Para efeito de planejamento, haja vista que se trata de um Sistema Integrado (SI), também pertencem a esse sistema as cidades de Cantanhede e Miranda do Norte, todas as instalações da Sede serão consideradas para analise e diagnóstico.

Os povoados estão descritos na tabela 01, a qual detém os povoados e as formas de abastecimento de água de cada um deles com poço artesiano.

12.4 Captação

O sistema de abastecimento de água na cidade de Matões do Norte é parte de um sistema integrado (SI), do qual fazem parte as cidades de Cantanhede e Matões do Norte, e o seu sistema esta sob a gestão da Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão CAEMA. A captação do sistema integrado é feita no rio Itapecurú, e está localizada na cidade de Cantanhede

O distrito Sede, maior aglomerado populacional, apresenta seu sistema público de abastecimento de água operado pela CAEMA e os povoados do município são abastecidos por sistemas próprios, com poços artesianos, sendo operadas diretamente pela Prefeitura Municipal, sem a intervenção da concessionária que opera o sistema urbano e em alguns pontos tem o sistema de capitação por cisternas.

Localizada no leito do rio Itapecuru, o sistema de capitação e constituído de01 (um) conjunto motor-bomba que recalca água bruta da para a Estação de Tratamento de Água que posteriormente é destinada a cidade de Cantanhede.

O local onde esta situado a setor de capitação esta inserido entre Caxias e a foz na baía de São José. Os afluentes mais importantes que são encontrados neste trecho são os seguintes rios, sendo eles: Pirapemas, Peritoró, Seco, da Limpeza e Codozinho. A largura média do rio onde a água e capitada, aumenta para cerca de 75m em Codó e sobe para 80 em um trecho de Pirapemas/Cantanhede (Foto 1), entretanto, o aumento de largura mais notável ocorre próximo a São Miguel (12 Km a montante de Rosário) quando

o rio Itapecuru passa a assumir uma largura aproximadamente de 180 m. Neste trechos da baixa bacia ocorre notável influência marinha notada já em Itapecuru-Mirim, onde foram observadas oscilações diárias no nível das águas e influência de correntes.

Figura 19 (A) e (B). Estação de bombeamento da cidade de Matões do Norte, localizada no leito do rio Itapecuru no município de Cantanhede.

Tabela 26: Descrição do sistema de capitação de água.

Tipo de Água	Origem/Local	Destino/Local
Água Bruta	Rio Itapecurú	ETA em Cantanhede

Fonte: Projeto Básico de Abastecimento de Água - Projeto Alvorada 2001.

12.5 Adutora de Água bruta do sistema integrado (SI)

Integra parte do sistema de abastecimento, que está sob a responsabilidade da CAEMA, a linha de adução entre a capitação de água bruta e a rede de distribuição, com extensão de 389,11 m e com 250 mm de diâmetro em PVC/PBA.

12.6 Estação de tratamento do Sistema Integrado (SI)

A Estação de Tratamento de Água (ETA) recebe água bruta proveniente do rio Itapecuru e envia a água tratada para reservação e rede de distribuição, através de caixa d'água.

De acordo com da CAEMA, a ETA é composta por filtros de fluxo ascendente, com aplicação de cloreto de hipoclorito de cálcio.

De acordo com dados de produção dos sistemas presentes no Projeto Básico de Abastecimento de Água Projeto Alvorada em 2001, a ETA está tratando 260m³/h, a água captada e tratada, é recalcada para os sistema da forma indicada no quadro a seguir.

Tabela 27: Descrição do dimensionamento do sistema de distribuição de água tratada do sistema integrado de abastecimento da cidade de Matões do Norte, que compreende as cidades de Cantanhede e Miranda do Norte.

Cantanhêde	Matões do Norte	Miranda do Norte
50,00m³/h	30,00m³/h	180,00m³/h

Fonte: Projeto Básico de Abastecimento de Água Projeto Alvorada 2001.

Figura 20: sistema de tratamento de água

Figura 21: sistema de tratamento de água

Figura 22: sistema de tratamento de água

Figura 23: sistema de tratamento de água

Figura 24: sistema de tratamento de água

Figura 25: sistema de tratamento de água

12.7 Adutora de água tratada

A adutora de água tratada da EEAT3 existente ao R2, possui dois trechos, sendo um deles existente com extensão de 778,66m e diâmetro que varia de 200mm à 75mm, o outro trecho de possui 407,41m projetado com diâmetro de 75mm.

A adutora existente no sistema de abastecimento de água da cidade de Matões do Norte está apresentada na tabela a seguir.

Tabela 28: Descrição da adutora de água tratada do sistema do sistema integrado de abastecimento da cidade de Matões do Norte.

Tipo de Água	Origem/Local	Destino/Local	Material	Diâmetro	Extensão
Água Tratada	Cantanhêde	EEAT de Matões do Norte	DeFoFo	250mm	397,11m
Água Tratada	EEAT de Matões do Norte	Reservatório Elevado (desativado)	DeFoFo / PVC PBA	75/100/200/250mm	950,95m
Água Tratada	EEAT de Matões do Norte	Miranda do Norte	DeFoFo	250/300mm	389,47m

Fonte: Projeto Básico de Abastecimento de Água Projeto Alvorada 2001.

BOOSTER: localizado entre a cidade de Cantanhede e Matões do Norte.

12.8 Reservasão

O sistema de abastecimento de água de Matões do Norte esta composto por um reservatório apoiado localizado na Rua da CAEMA com capacidade de 100.000 litros que distribui água tratada através de bombeamento.

Foto 07 (A) e (B): Reservatório distribuição de água tratada do município de Matões do Norte.

12.9 Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água tratada da cidade de Matões do Norte é composta de 10,31km tendo diâmetros que variam de 50mm a 150mm em material PVC, conforme o estudo de concepção da ampliação do sistema de abastecimento de água de Matões do Norte.

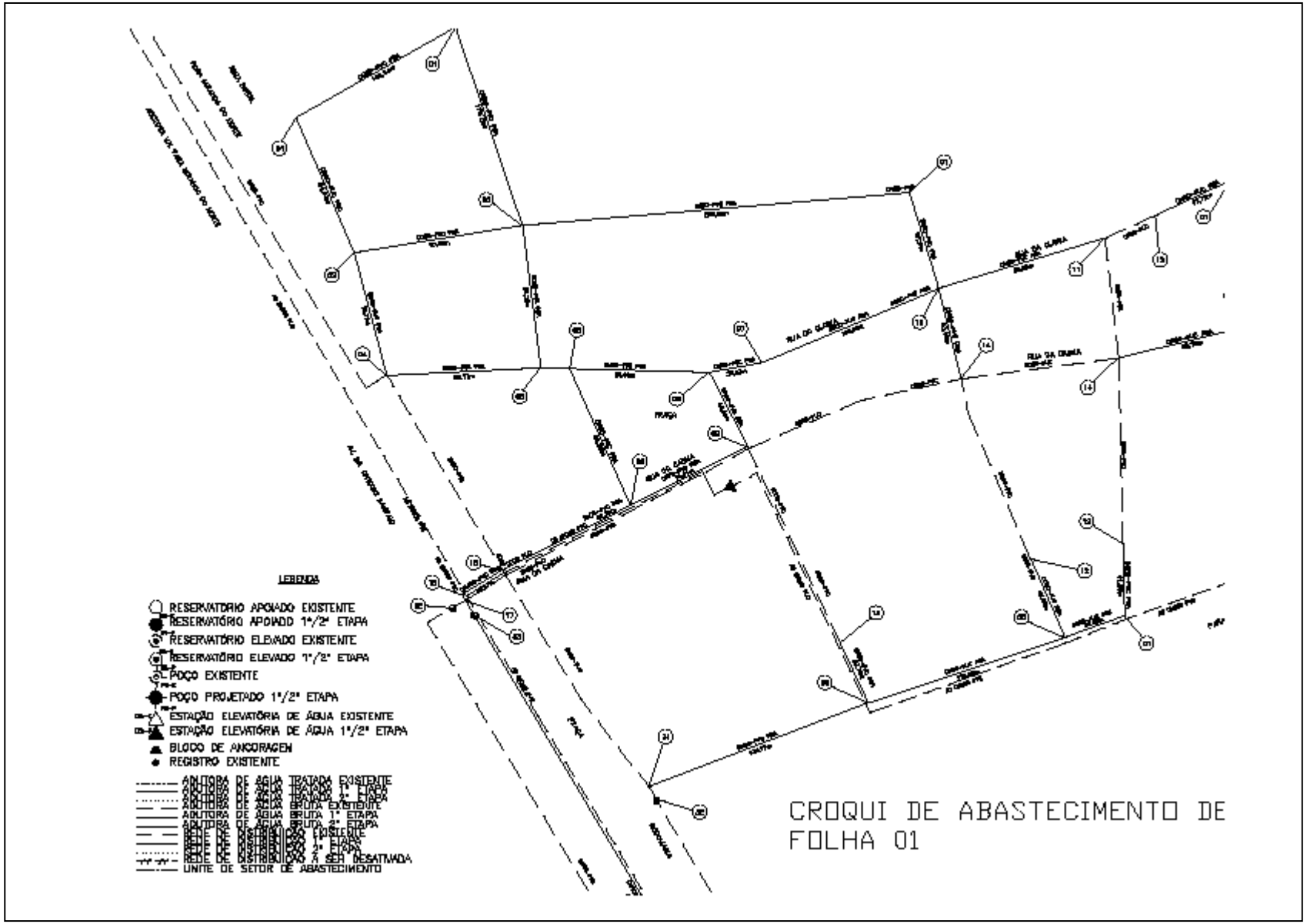


Figura 26: Croqui de Abastecimento (Folha 01)

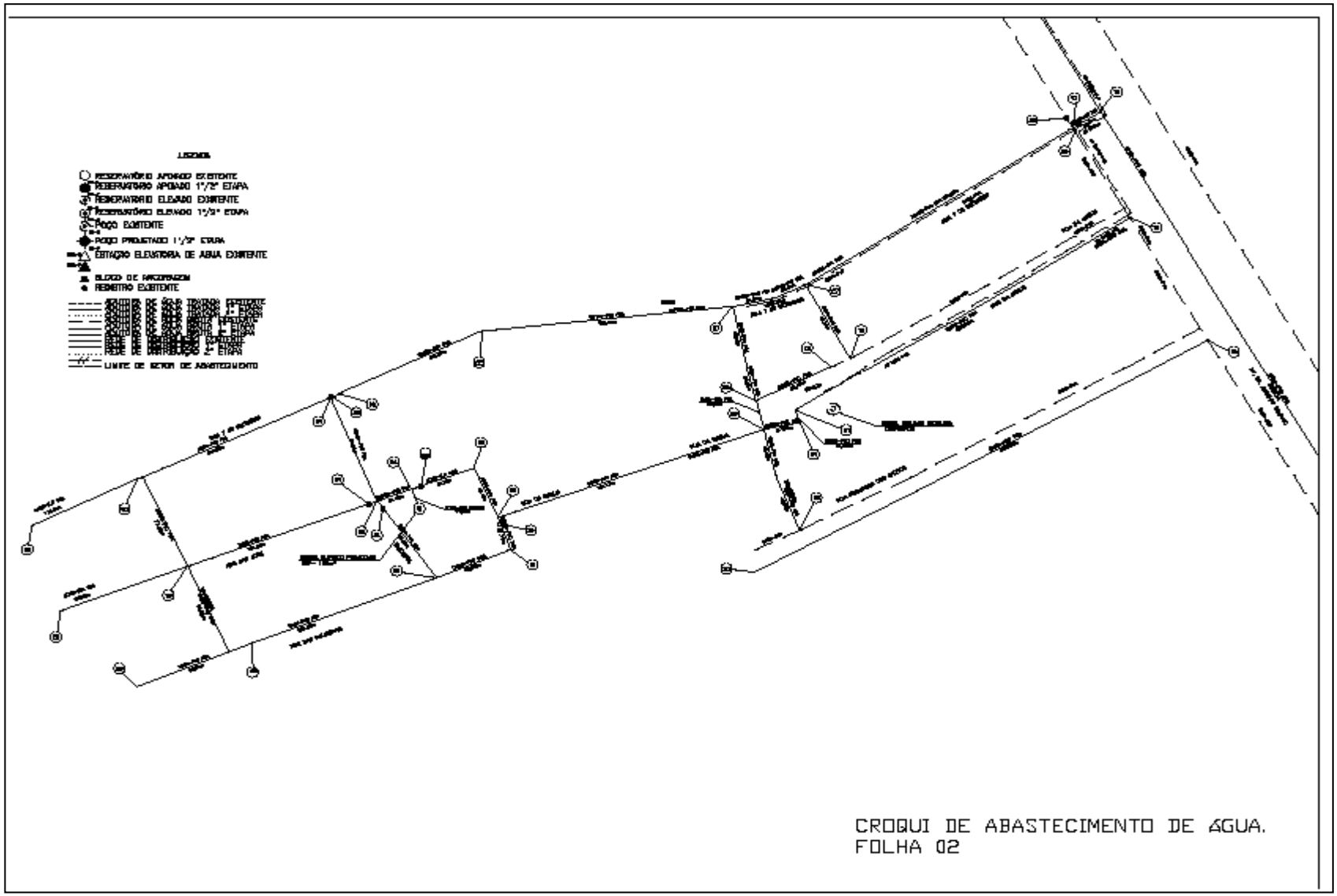

CROQUI DE ABASTECIMENTO DE AGUA.
FOLHA 02

Figura 27: Croqui de Abastecimento (Folha 02)

12.10 Cobertura e Atendimento

A cobertura do sistema de abastecimento de água na zona urbana do município apresenta um total de 1.409 em termo de ligações cadastradas e 233 de ligações factíveis.

Tabela 29: Cobertura urbana do sistema de abastecimento de água da cidade de Matões do Norte distrito sede – período de início e dias atuais.

Discriminação	**Município**	
	Ano de inicio 1996	Dias atuais 2013
Ligações cadastradas	312	1.409
Ligadas	282	918
Factiveis	12	233
Suprimidas	20	93

Fonte: Companhia de saneamento ambiental do maranhão – CAEMA e Secretaria Municipal de Infra Estrutura de Matões do Norte 2013.

12.11 Qualidade da água distribuída na cidade de Matões do Norte

De acordo com o relatório de fiscalização mostra que os laudos comprovam uma distribuição de água potável para toda a população, os laudos sobre as condições físico-químicos provenientes de amostras coletadas na rede de distribuição de Matões do Norte, apresentaram conformidades quanto aos padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria MS 518/04.

12.12 Índices de Cobertura e Atendimento do Abastecimento de Água

De acordo com a tabela 06 a seguir, estão apresentados os índices de cobertura e de atendimento por abastecimento de água do município de Matões do Norte. Estes índices foram calculados a partir dos dados do Censo, da CAEMA e da Secretaria municipal de infraestrutura,o abastecimento de água na sede se faz em 100% perfazendo somente o total de moradias da BR 135, porem a realidade com a crescente demanda e o surgimento de novos bairros na região periférica proporciona uma demanda maior.

Tabela 30: Cobertura do abastecimento de água no Município.

Localização	Abastecimento de água		
	Índices (%)		
	Atendimento	Sem Atendimento	Atendimento Precário
Município	54	33	13

Fonte: Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão CAEMA 2013.

Os povoados Palmeiral I, Sozinho, Santa Luzia, Curimata e Ticu-Ticu são abastecidos pela CAEMA devido suas localizações e proximidades da rede de abastecimento.

A área estudada tem em sua totalidade de 100% abastecimento de água, realizada pela Companhia de Saneamento Ambiental do Maranhão – CAEMA.

Destacar que os índices de cobertura e de atendimento da Tabela 06 foram calculados levando – se em consideração os seguintes quesitos:

1°- A quantidade de domicílios que são abastecidos na zona urbana do município, partiu do nº de economias fornecidas pela CAEMA em (2013);

2° - O cálculo dos índices utilizou – se como variáveis o nº de domicílios, contudo, quando foram fornecidos valores populacionais, utilizou-se o número de domicílios fornecido pelo Censo (2010).

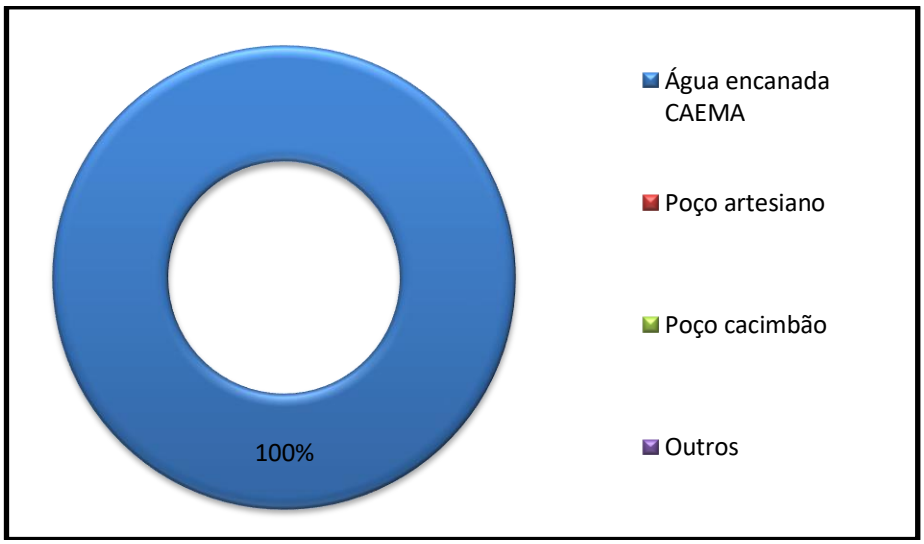


Gráfico 49: Tipo de abastecimento do local estudado (trecho da BR 135).

O abasteciemto de água dos povoados está descrito conforme mostrado no gráfico 50, onde os povoados de Boa Esperança I, Agro-Alegre II, Paraiso e Pacas, possuem abasteciemento feitos 100% por poço artesiano, Lago do Coco 25% artesiano e 75% por poço cacimbão, os povoados de Pedras e Coivaras 89% usam poço artesiano e 11% poço cacimbão, no povoado São Francisco 83% é abatecida por poço cacimbão e 17% fazem uso do poço artesiano, já observou – se que no povoado Palmeiral I quando era perguntado sobre a questão de abastecimento alguns consideram o abastecimento realizado pela CAEMA como sendo um serviço autônomo de água e esgoto, mais conhecido como SAAE com isso responderam que 29% água vem de um SAAE, mas na verdade vem da CAEMA companhia de saneamento ambiental do Maranhão, que vem da cidade vizinha Cantanhede, 29% poço artesiano e 43% poço cacimbão.

Levou-se em consideração as localidades/povoados com maior densisidade populacional com maior representatividade da zona rural.

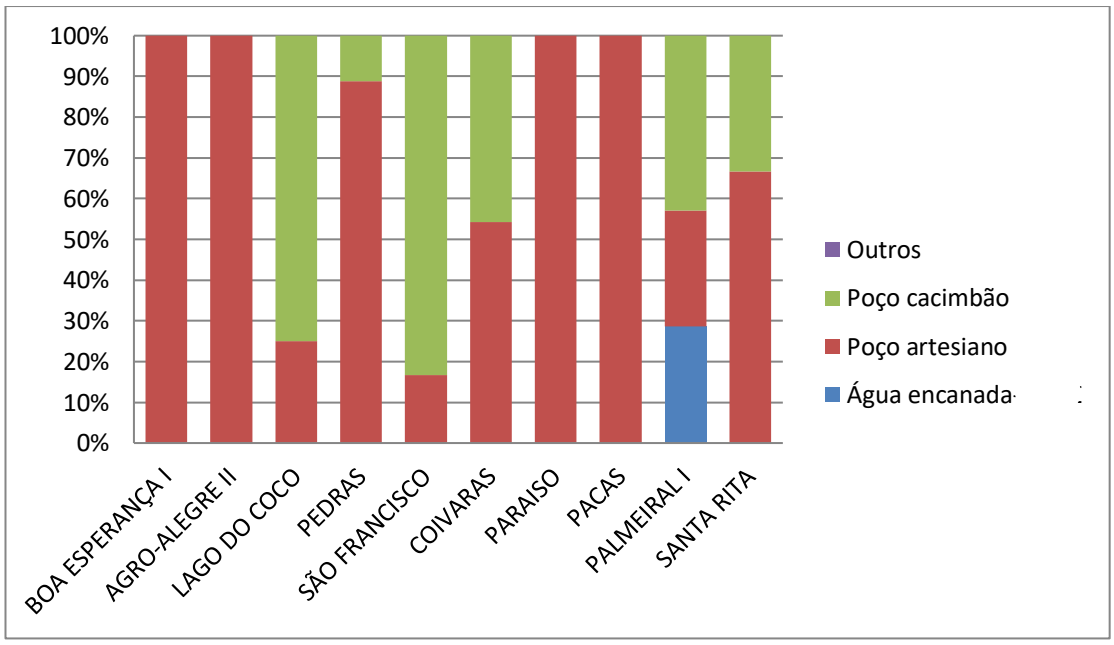


Gráfico 50: Os tipos de abastecimento de água da população.

Fontes de abastecimento presentes na foto 08, dos respectivos povoados; (a) Povoado Boa Esperança, (b) Povoado Agro – Alegre II, (c) Povoado Paraíso, (d) Povoado de São Francisco, (e) e (f) Lago do Cóco, (g) Povoado de Pacas e (h) Povoado Santa Rita.

(a)

(b)

(c)

(d)

(e) (f)

(g) (h)

Fotos 08: Poços Artesianos da cidade de Matões do Norte

Segue abaixo:

PROJETO BÁSICO DO SISTEMA DE ABASTECIEMENTO DE ÁGUA DE MATÕES DO NORTE – MA

CAPTAÇÃO, POÇO, ADUTORA, RESERVAÇÃO E REDE DE DISTRIBUIÇÃO

MEMORIAL DESCRITIVO

1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROPOSTO

O projeto básico do sistema de abastecimento de água proposto buscou a perfuração de um poço tubular nas proximidades do reservatório superior já existente e indicado em projeto, sendo que este irá alimentar parte da cidade e uma adutora de que vem da cidade

de Cantanhede-MA irá alimentar a outra parte, o reservatório elevado é em concreto armado e possui volume de 100m³, o pré-projeto da rede de distribuição possui diâmetros de DN 50 a DN 100, várias ligações domiciliares padrão CAEMA, o reservatório elevado possuirá ligação tanto com o poço a suas proximidades, como também o com a estação de distribuição de água que é alimentada pela adutora que vem de Cantanhede-MA.

1.1. Área de Projeto e População Abastecida

O projeto prevê uma área total de 1.160.963,88m² para o atendimento da população inicial de 15.785 habitantes para ano de 2015 e prevendo para uma população futura de 18.615 habitantes no ano de 2035. Os dados populacionais adotados no Projeto, que corresponde à média de 5 (cinco) habitantes por domicilio.

1.2. Setor de Abastecimento

A área de projeto, contará com duas zonas de abastecimento, em função do atendimento dos parâmetros hidráulicos das Normas Brasileiras e a CAEMA. O centro Abastecimento será composto pela estação de distribuição alimentada pela adutora que alimentará a Zona 1, e pelo reservatório superior elevado que será alimentado tanto pelo poço tubular quanto pela adutora que alimentará a zona 2, estes atenderão exclusivamente a cidade de Matões do Norte – MA.

1.3. Parâmetros Básicos de Projeto

O Pré-Projeto ou projeto básico, as Normas Técnicas da ABNT, parâmetros usuais da CAEMA, definiram uma série de critérios e parâmetros para serem adotado na elaboração do futuro projeto executivo do Sistema de Abastecimento de Água da cidade de Matões do Norte - MA, e que no presente projeto básico foram seguidos. Destacam-se:

Consumo “per capita” = 150 l/hab./dia
Coeficiente do dia de maior consumo K1=1,2
Coeficiente da hora de maior consumo K2=1,5
Volume de reservação = 1/5 do volume máximo diário da demanda
Índice de atendimento = 100%
Micromedição = 100%

Funcionamento máximo do Poço Tubular = 18 h/dia

1.4. Estudo de Demandas

As demandas de água são predominantemente residenciais comerciais e todas as ligações domiciliares serão, conforme padrão CAEMA. Combinando-se os critérios e parâmetros e a população de projeto do setor de abastecimento, obtém-se o quadro resumo do Sistema de Abastecimento Proposto.

ANO	POP. ATEND. (hab)	ÍNDICE DE ATEND. (%)	VAZÃO						PERIÓDO DE FUNC.	RESERVAÇÃO		
			MÉDIA		MÁXIMA DIÁRIA		MÁXIMA HORÁRIA			NEC.		ELEVADO
			(l/s)	m³/h	(l/s)	m³/h	(l/s)	m³/h	(h)	(m³)		(m³)
2035	18.615,00	100	32,32	116,35	38,78	139,61	58,17	209,41	18,00	670		100

Quadro 01: Resumo do sistema de abastecimento
Fonte: Autor 2015

1.5. Captação de Água Bruta

Em função da formação geológica presente no município de Matões do Norte, que a mesma é detentora de aquíferos e mesmo encontra-se com profundidade variando de **X** m a **Y** m, então, para o abastecimento do empreendimento será perfurado um poço tubular de **W** m e vazão estimada de 186 m³/h.

Dessa maneira, o poço a ser perfurado garantirá a extração de água subterrânea para atender a demanda máxima diária.

O poço, a ser perfurado, será responsável pela produção diária de água do setor único interligado com o reservatório elevado. A produção do poço denominado de PT-1 será direcionada, por meio de uma adutora até o reservatório elevado de 100m³, onde este alimentará diretamente as redes de distribuição da Zona 2 da cidade.

O quadro a seguir apresenta as principais características dos poços profundos.

Setor de Abastecimento	Denominação dos Poços Profundos	Diâmetro de Perf.	Vazão de Produção (m³/h)	Profundidade (m)	Tempo de Func. (h/dia)	Cota do terreno	Localização do Poço Profundo
Único - Zona 2	PT - 1	15" a 8"	186	W	18	109	Próximo ao Reservatório Superior - RS_100m³

Quadro 02: Poço profundo
Fonte: Autor 2015

As águas extraídas do aquífero subterrâneo, pelo poço tubular profundo (a ser perfurado), serão submetidas ao processo de tratamento através de desinfecção, atendendo a portaria do ministério da saúde nº518/2004.

3.6. Estações Elevatórias de Água

Na definição de captação está previsto a perfuração do poço, com uma produção prevista para um total de 186m³/h, como também a capitação de água da adutora que vem de Cantanhede-MA pela estação de distribuição já existente e esta distribuirá para a **zona 01** da cidade de matões do norte.

Adotaremos 186 m3/h.

A captação do poço será recalcada através de conjuntos moto bombas submersível até o Reservatório elevado de concreto armado de 100m³, denominado de RS_100m³. O quadro a seguir apresenta as principais características do sistema de bombeamento de água bruta a ser implantado.

3.7. Adução

O Sistema adutor proposto para o setor da zona 02 será composto por uma adutora:

- A adutora do poço (**PT-1)** recalcará a água captada para o reservatório superior RS_100m³.

A principal característica da adutora projetada entre o PT-1 e o RS_100m³ está apresentada no quadro a seguir.

Caracteristicas de Operação	Poço P1 ao RS_100m³	Diâmetro adotado
Diâmetro (mm)	296	300
Material	PVC de FoFo	-
Extensão (m)	~=30,00	-
Vazão Dimensionada (l/s)	52,00	-

Quadro 03: Adução
Fonte: Autor 2015

O sistema de adução proposto para a zona 01 da cidade é através da adutora de Cantanhede-MA, sendo este já existente, diferentemente do sistema de adução para a zona 02 que ainda esta em fase de projeto.

3.8. Reservação

O reservatório superior denominado RS_100m³, possui uma capacidade de 100m³, o mesmo fará parte do sistema proposto e terá a função de armazenamento e distribuição.

Pelos cálculos normativos de reservação, para atender a demanda máxima diária até fim de plano, conclui-se pela necessidade de reservação 100m³.

O quadro a seguir apresenta o volume de reservação necessário para o atendimento da população.

População Atendida (hab.)	Reservação		
	Reservação total	Reservação armazenamento (semi-enterrado)	Reservação de armazenamento e distribuição (Superior)
18.615,00	100m³	-	100m³

Quadro 04: Reservação

Fonte: Autor 2015

Suas características principais do reservatório superior projetado são apresentadas a seguir.

- Capacidade 100m³
- Forma ..... circular
- Diâmetro do reservatório ..... 5,60 m
- Tipo ..... elevado (superior)
- Material ..... concreto armado
- Cota do Terreno..... 109,00
- Altura Líquida 4,00m
- Folga..... 0,80m
- Nível d'água mínimo 124,65
- Nível d'água máximo 128,65
- Cota de chegada da tubulação 128,65
- Altura Total ..... 19,65 m

3.10. Rede de distribuição de Água e Ligações Domiciliares

Para o atendimento de 100% da população do empreendimento será necessária à implantação de várias ligações novas, as mesmas devem ser no Padrão CAEMA, abrigados em caixas de fibra de vidro ou polipropileno (Instalado na parede frontal do imóvel ou em mureta) e/ou caixa no passeio com tampão de ferro fundido.

As redes de distribuição foram projetadas prevendo o abastecimento exclusivo para os setores das duas zonas (zona 01 e zona 02) de abastecimento, formando um sistema malhado que permite um melhor equilíbrio de vazão e de pressões dinâmicas e consequentemente, maiores aproveitamento das características operacionais das redes projetadas.

Como premissa básica, as redes de distribuição de água foram projetadas formando zoneamentos piezométricos estanques, com alimentação por dois centros de reservação.

O sistema de distribuição está composto por **L** m de rede com diâmetros variando de 50mm a 100mm.

MEMÓRIA DE CÁLCULO

1.0 - POPULAÇÃO DO PROJETO:

1.1 Populações de Projeto:

População de inicio de plano = 18.615 hab.

OBS: Para elaboração do projeto adotaremos uma população de 18.645 habitantes, sendo a estimativa futura do ano de 2035, para efeito de cálculo e a mesma será definitiva.

2.0 - CÁLCULO DO CONSUMO D'ÁGUA:

2.1 - Parâmetros Adotados:

Per Capita 150l / hab. x dia

Coeficiente do dia de maior consumo K1 = 1,2

Coeficiente da hora de maior consumo K2 = 1,5

2.2 - Cálculo dos Consumos:

- Consumo Médio Diário

18.615 x 150 = 2.792.250 l / dia = 32,32 l/s

- Consumo Máximo Diário

18.615 x 150 x 1,2 = 3.350.700 l/ dia = 38,78 l/s

- Consumo Máximo Horário

(18.615 x 150 x 1,2 x 1,5)/86.400 = 58,17 l/s

2.3 - Cálculo do Volume do Reservatório:

O volume do reservatório foi calculado considerando-se 1/5 do consumo máximo diário.

V = 3,03 x 3,6 x 24/5 = 670,12 litros.

Volume adotado = 100m³.

2.4 - Cálculo da Vazão Requerida:

Tempo de funcionamento do sistema 18 horas/dia para o poço.

Vazão de Bombeamento: 38,78 x 3,6 x 24/18 = 186,14 m³/h.

Adotaremos QB = 186,00 m3/h.

OBS: Será perfurado um poço tubular, com profundidade de W m e com uma estimativa de vazão de exploração de 186 m3/h. Portanto o poço ser perfurado será responsável pelo abastecimento de água da Zona 02.

2.5 – Dimensionamento do diâmetro da adutora do poço:

2.5.1 – Adutora do poço PT- 01:

2.5.1.1 – PT – 01:

Dimensionamento da adutora por recalque

- Vazão de adução

(tempo de funcionamento da bomba = 18 h/dia)

Q = N x C x K1

Q = (18.615 x 150 x 1,2)/18x3600 = 51,708 l/s = 0,052 m³/s

- Diâmetro aproximado da tubulação de adução para o P1:

D = 1,30 x (0,052)^(1/2) = 0,296 m

Diâmetro adotado = 300 mm

13. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Segundo o SNIS sistema de informação de saneamento (2012), o município de Matões do Norte não possui rede coletora de esgoto.

13.1 Distrito Sede e Povoados

Por falta das informações referentes ao sistema de esgotamento sanitário da sede de Matões do Norte, serão abordados apenas os dados do levantamento do Censo no ano de 2010.

Foi identificada a existência, de fossas sépticas, fossas rudimentares, vala e outros escoadouros utilizados como alternativa de solução para o esgotamento sanitário na sede de Matões do Norte. Segundo o Censo do ano de 2010, nas zonas urbana e rural, há domicílios, fazendo uso de fossas rudimentares como pode se observar na tabela 09.

A importânacia de se levantar informações sobre os tipo de esgotamento sanitário se dá pelo fato de que quando no local não possui esgoto ligado a rede coletora e ou destinação correta, o mesmo pode ser um forte potencial de poluição e transmissão de doenças. Nos povoados não possui rede coletora de esgoto. De acordo com a Organização Mundial de Saúde O.M.S (2010), para cada 1 dólar investido em saneamento, poupa – se 3 dólares na área da saúde. Nos dados levantados mostrados no gráfico 16, os tipos de esgotamento sanitário que existem nas residências dos povoados, nos povoados de Boa Esperança I e Paraiso mostrou que 100% utilizam latrina, no povoado de Agro-Alegre II 50% é fossa séptica e 50% utiliza latrina, no povoado de Lago do Coco 25% utilizam fossa séptica e 75% latrina, nos povoados Pedras e Coivaras 22% fossa séptica; 33% vala negra e 44% latrina, povoado São Francisco 33% vala negra e 67% latrina, no povoado de Pacas 43% utilizam vala negra e 57% fazem uso da latrina,

já no povoado de Palmeiral I 57% usam fossa séptica; 14% vala negra e 29% usam a latrina, e por fim em Santa Rita 67% usam fossa séptica e 33% usam latrina.

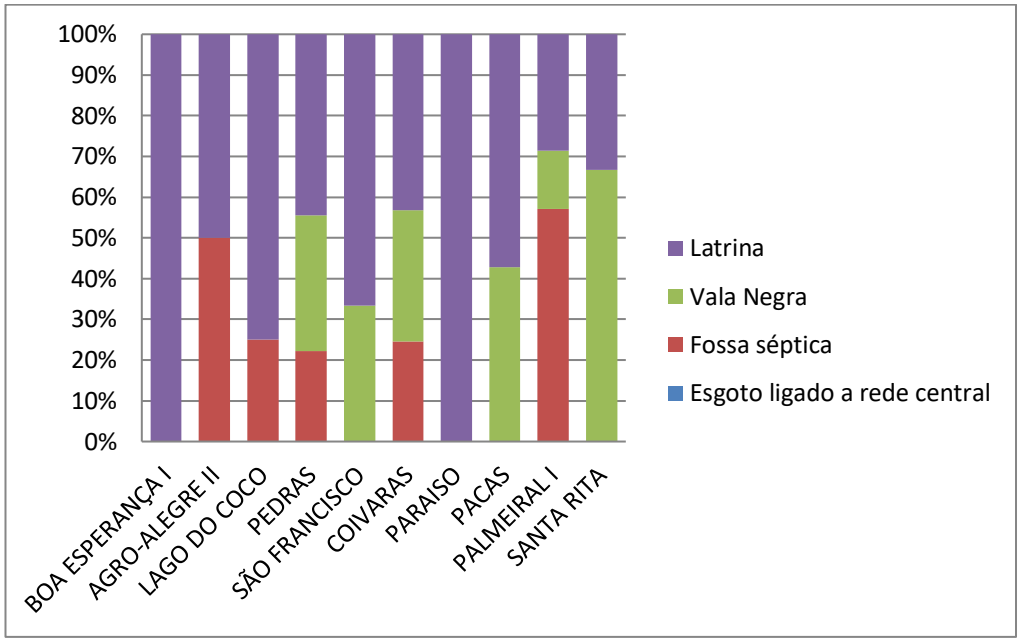


Gráfico 51. Tipo de esgotamento sanitário presente nos imóveis.
Fonte: Plano municipal de recursos hídricos PMRH 2010.

PRÉ-PROJETO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

REDE COLETORA DE ESGOTO SANITÁRIO PARA A COMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DIRETOR DA CIDADE DE MATÕES DO NORTE – MA

MATÕES DO NORTE – MA

2015

1. OBJETIVO

O presente pré-projeto do sistema de esgotos sanitários tem como objetivo, identificar um de forma concisa uma pré-disposição de coletar, tratar, transportar e dar destino final adequado para os esgotos da cidade de Matões do Norte – MA, como também fazer parte da integração do plano diretor da cidade.

2. LOCALIZAÇÃO

O empreendimento esta localizado na cidade de Matões do Norte – MA, onde esta se encontra nas margens da BR-135.

3. POPULAÇÃO DO PROJETO

Para a determinação da população usou-se os dados obtidos através do plano municipal de gestão integrada e resíduos sólidos (PMGIRS) com relação à população inicial em 2015 sendo de 15.785 habitantes e assim teremos uma população de projeto inicial de 15.785 habitantes e de projeto final 18.615 habitantes sendo em 2035, após o os 20 anos, ficando assim estabelecido pela norma do plano diretor.

A unidade de coleta deve ser projetada para receber e transportar o esgoto sanitário gerado na área a ser beneficiada durante um período de tempo determinado que normalmente seja de 20 anos.

4. REDE COLETORA

O critério adotado para o pré-dimensionamento deve ser com base na NBR 9649 / 86, critério este baseado no conceito de tensão atrativa, definida como a tensão tangencial exercida sobre a parede do tubo pelo líquido escoado, necessário para arrastar o material sólido depositado, valor este nunca inferior a 1,0 Pa, para o coeficiente de MANING = 0,010 (material PVC).

4.1. Parâmetros e dados que serão necessários para o projeto

População prevista inicial/2015	15.785 hab.
População prevista final/2035	18.615 hab.
Per capita	150 l/hab. x dia
Coeficiente para o dia de maior consumo	K1 = 1,2
Coeficiente para a hora de maior consumo	K2 = 1,5
Coeficiente de mínima vazão	K3 = 0,5
Coeficiente de retorno	C = 0,80
Taxa de infiltração	0,50 l/s x Km
Pré-extensão da rede de coletores	23167,900m

4.2. Vazão de Contribuição

Para dimensionamento da Rede coletora da cidade de matões do norte deve se calcular as vazões para uma população de 18.615 habitantes, ou seja, na qual será população para final de plano, onde vamos ter as vazões:

Vazão média

Vazão máxima diária

Vazão mínima

4.2.1. Extensão dos Coletores

Serão implantados uma determinada quantidade (quantidade prevista 23167,900m) em metros de redes de esgoto em tubos que se adéquam à realidade do local, sendo de acordo como o tipo de solo visando também a que tipo de esgoto ele deve escoar ponde ser domestico ou industrial, com diâmetros a serem calculados futuramente sendo que o diâmetro mínimo estabelecido por norma e de 100mm.

4.3. Bacias de Contribuição

De acordo com as características topográficas da cidade de **MATÕES DO NORTE - MA**, tendo a máxima na cota de 110 e a mínima na cota 39 onde se pré-localizou a ETE, prever que o sistema de coleta, de forma a escoar todos os efluentes sanitários provenientes de cada futura unidade residencial e industrial para ETE (Estação de Tratamento de Esgoto), que será construída na cota, mas baixa, obedecendo à topografia do terreno.

5. TRATAMENTO

O objetivo primordial do tratamento para o esgoto do sistema em questão será reduzir a concentração de sólidos em suspensão, material orgânico biodegradável e os organismos patogênicos. Com este objetivo, propomos que o tratamento principal dos esgotos seja através de Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente, seguido de tratamento secundário com Filtro Biológico Aerado Submerso com decantador secundário. O sistema propõe se a remover matéria carbonácea e sólidos em suspensão, em 92 a 95%; através de tratamento biológico e físico, seguido por desinfecção com cloro, para eliminação de patogênicos, antes da disposição ou reuso final. É necessário um prétratamento através de gradeamento visando à retirada de objetos grosseiros presentes no esgoto seguido de desarenação, para reter os sólidos inorgânicos sedimentáveis, evitando que entrem nas unidades de tratamento biológico. A tecnologia anaeróbia, já consolidada na América Latina (em especial no Brasil), se destaca pela sua eficiência na remoção de matéria orgânica (DBO/DQO) e sólidos suspensos (SST).

6. LIGAÇÃO DOMICILIAR

As residências e demais estabelecimentos serão esgotados através de caixas de inspeção (cx. passagem) conforme o projeto de instalações sanitária, localizadas a frente de cada residência, e através de uma rede coletora interna do loteamento, alcançará o sistema de tratamento dos esgotos sanitários. Serão executadas as ligações domiciliares de esgoto, contendo a caixa de passagem localizada no passeio, o ramal com diâmetro 100m e selim interligando este na rede coletora projetada, todas obedecendo ao padrão CAEMA.

7. LANÇAMENTO FINAL

Os esgotos sanitários após passarem pela ETE (Estação de Tratamento de Esgoto), construída na área interna do empreendimento, serão lançados através de um emissário final com um determinado comprimento que será estabelecido em projeto sendo que os tubos estejam de acordo com as necessidades locais e em seguida lançados em córrego perene que seja próximo a ETE.

8. ESTUDO DE CONCEPÇÃO PARA O PROJETO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

É a primeira atividade do projeto do SES e serve para a escolha da alternativa mais adequada aos objetivos e interesses da comunidade.

De acordo com a FUNASA (2006) *"Concepção é o conjunto de estudos e conclusões referentes ao estabelecimento das diretrizes, parâmetros e definições necessárias e suficientes para a caracterização completa do SES a ser projetado."*

No estudo de concepção são utilizados critérios técnicos, econômicos e ambientais para definir: o corpo receptor; indicar a localização da unidade de tratamento e; sugerir o sentido do escoamento do esgoto sanitário. Temos que toda essa concepção tem que esta de acordo com o PLANO DIRETOR GERAL DA

CIDADE, assim estamos desenvolvendo um pré-lançamento de uma possível rede coletora que a cidade venha a ter futuramente.

9. NORMAS PARA PROJETOS DE SISTEMAS DE ESGOTAMENTOS SANITÁRIOS.

NBR-9648: Estudo de concepção de sistemas de Esgoto Sanitário, promulgada em 1986.

NBR-9649: Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário, promulgada em 1986.

NBR-12207: Projeto de Interceptores de Esgoto Sanitário, promulgada em 1989.

NBR-12208: Projeto de Estações Elevatórias de Esgoto Sanitário, promulgada em 1989.

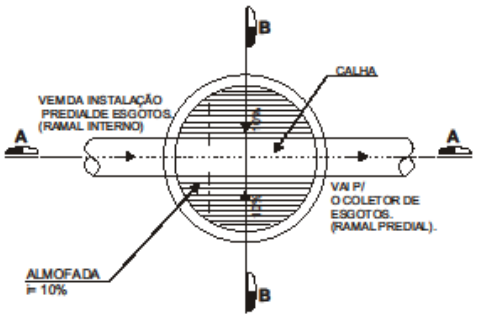
NBR-12209: Projeto de Estações de Tratamento de Esgoto Sanitário, promulgada em1990.

10. CONCLUSÃO

Em suma o que foi exposto acima, percebemos que termos um pré-projeto da rede coletora de uma determinada cidade juntamente com o plano diretor desta, torna se muito mais viável para o desenvolvimento futuro do projeto completo da rede coletora, pois assim já foram especificado todo o mapeamento dos possíveis poços de visitas como os terminais de limpeza, assim como o sentido de escoamento da rede e por fim a possível localidade da ETE (Estação de Tratamento de Esgoto), restando assim apenas todo o dimensionamento do sistema de esgotamento sanitário.

	DESENHOS PADRÃO CAEMA	DES: DP1003-06
		REVISÃO: 0
	GRUPO: 100000 - CAIXAS, TAMPAS E POÇOS DE VISITA	DATA: FEV/02
		FOLHA: 1/1
SUBGRUPO:	100300 - CX's. DE PASS. / RECEP./ B. DE LOBO/ LIG. PREDIAL P/ S.E.S.'s E DREN.	
SERVIÇO:	CAIXAS P/ LIGAÇÃO PREDIAL DE ESGOTOS - TIPOS CLP IV, V E VI	

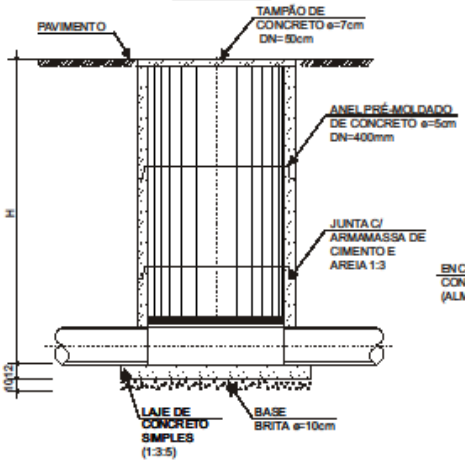
PLANTA



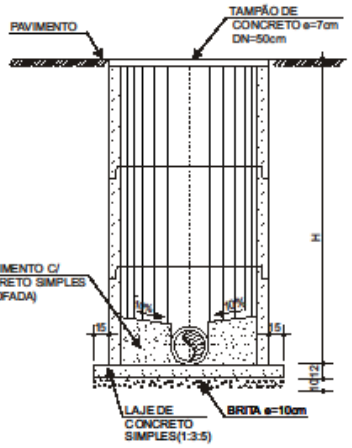
DIMENSÕES (cm)

TIPO	DN	H
CLP IV	40	40
CLP V	40	41 a 80
CLP VI	40	81 a 120

CORTE - AA



CORTE - BB



NOTA:

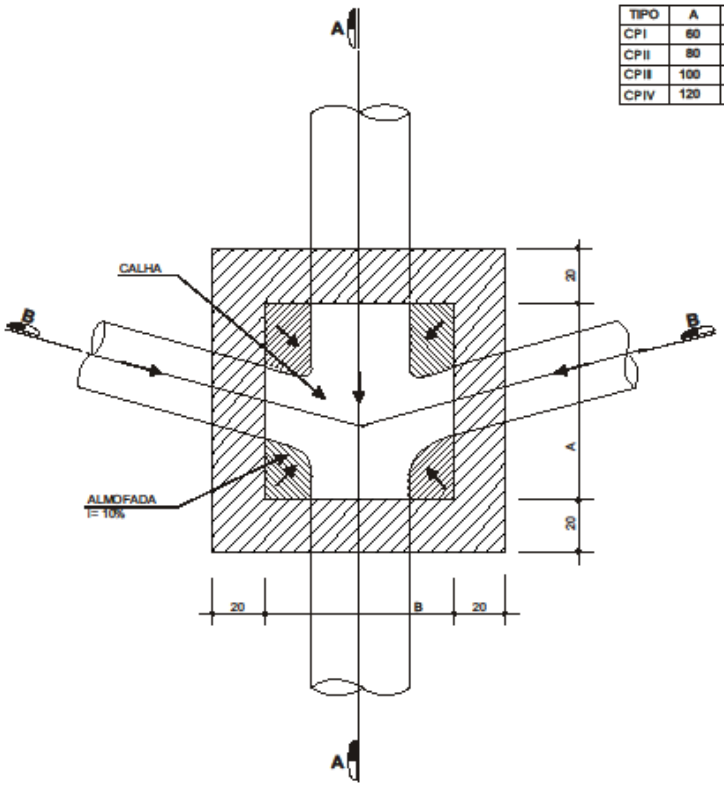
DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, EXCETO QUANDO INDICADO EM CONTRÁRIO.

	DESENHOS PADRÃO CAEMA	DES: DP1003-01
		REVISÃO: 0
	GRUPO: 100000 - CAIXAS, TAMPAS E POÇOS DE VISITA	DATA: FEV/02
		FOLHA: 1/2
SUBGRUPO:	100300 - CX's DE PASS. / RECEP. / B. DE LOBO / LIG. PREDIAL P/ S. E. S's E DREN.	
SERVIÇO:	CAIXA DE PASSAGEM - CP TIPOS I, II, III E IV	

PLANTA

DIMENSÕES (cm)

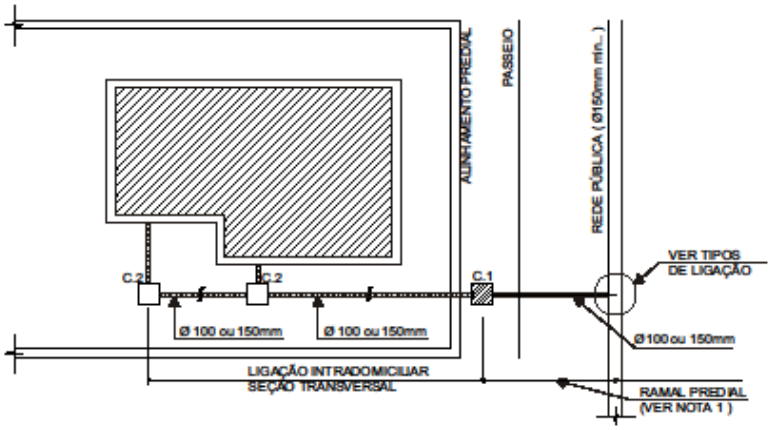
TIPO	A	B	H máx.
CPI	60	60	130
CPII	80	80	130
CPII	100	100	130
CPIV	120	120	130



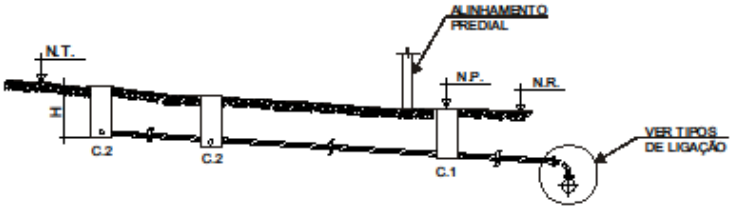
NOTA:
1- DIMENSÕES EM CENTÍMETRO

	DESENHOS PADRÃO CAEMA	DES: DP2101-01
		REVISÃO: 0
	GRUPO: 210000 - LIGAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO	DATA: FEV/02
		FOLHA: 1/2
SUBGRUPO:	210100 - RAMAL PREDIAL (CONVENCIONAL).	
SERVIÇO:	LIGAÇÃO PREDIAL CONVENCIONAL - ARRANJO TÍPICO	

PLANTA



SEÇÃO TRANSVERSAL



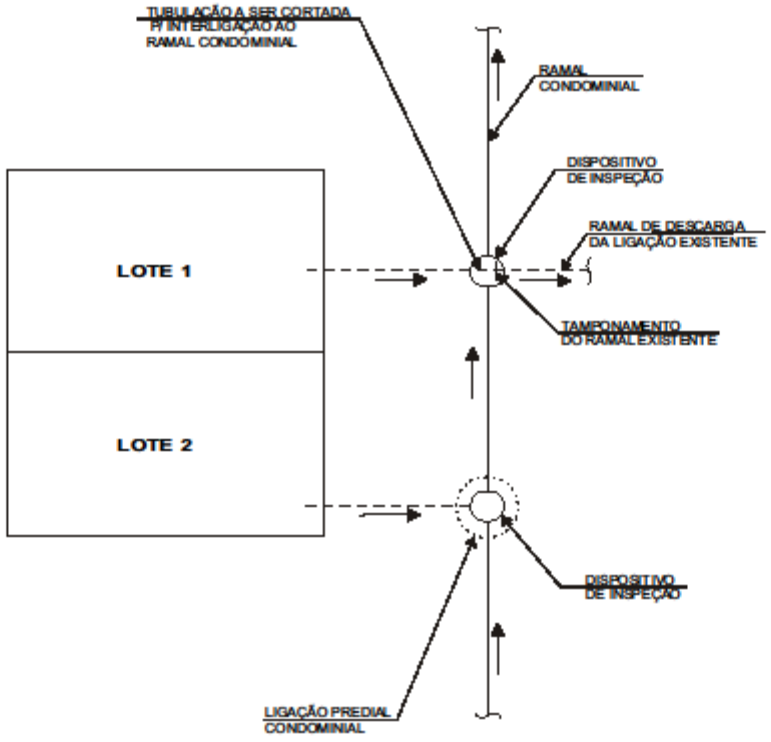
C1 - DISPOSITIVO DE INSPEÇÃO. (DISPOSITIVO TUBULAR OU CAIXA DE CONCRETO).

C2 - CAIXA DE CONCRETO COM TAMPÃO DE CONCRETO

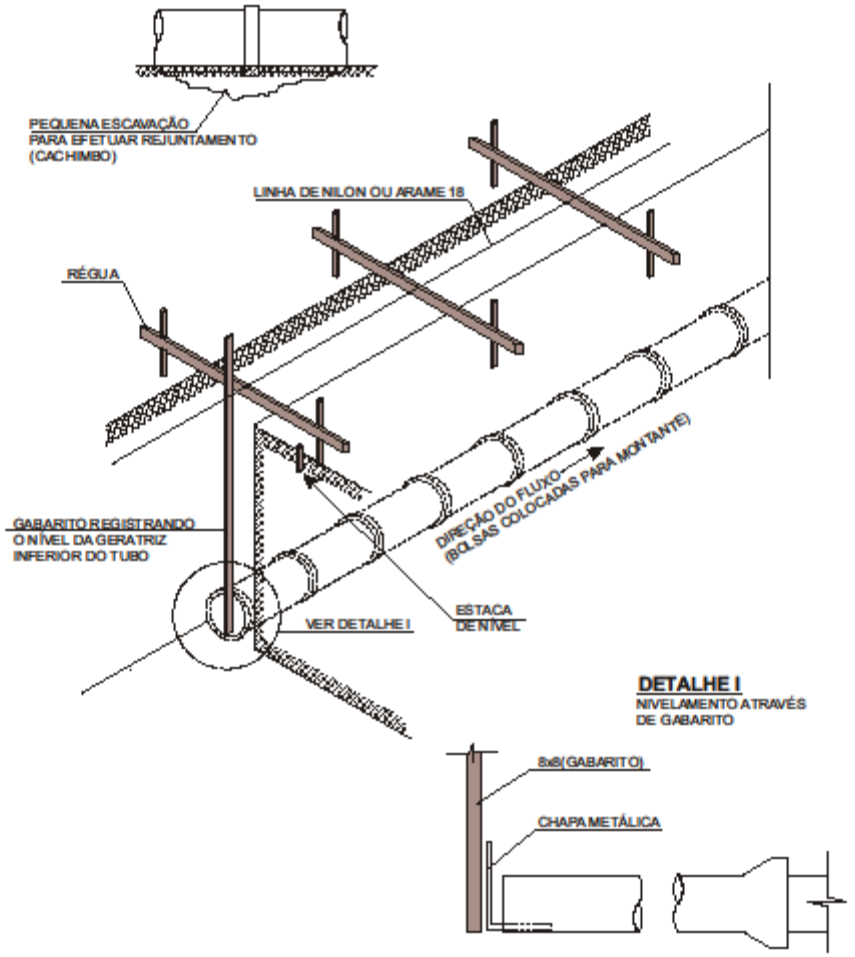
NOTAS:

1- PARA EFEITO DE ORÇAMENTO, A EXTENSÃO DO RAMAL PREDIAL SERÁ CONSIDERADA COMO 6,00m.
2- PROFUNDIDADE MÍNIMA DA LIGAÇÃO = 0,40m.

	DESENHOS PADRÃO CAEMA	DES: DP2102-02
		REVISÃO: 0
	GRUPO: 210000 - LIGAÇÕES PREDIAIS DEESGOTO	DATA: FEV/02
		FOLHA: 1/1
SUBGRUPO:	210300 - SISTEMA CONDOMINIAL	
SERVIÇO:	LIGAÇÃO PREDIAL CONDOMINIAL - ARRANJO TÍPICO	

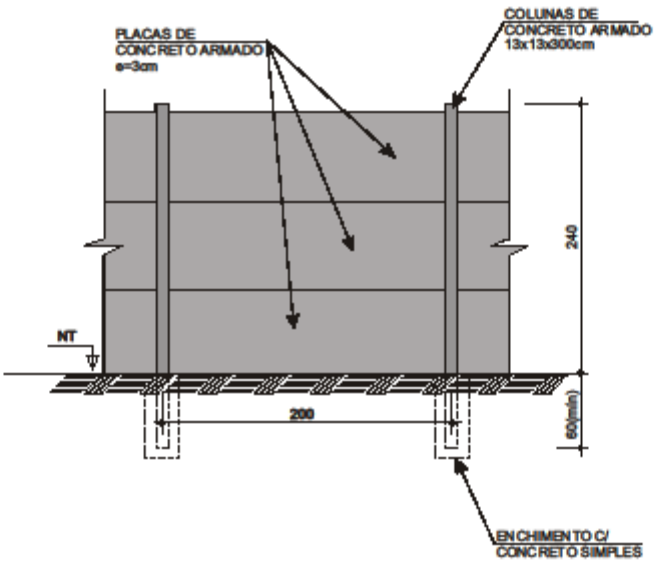


	DESENHOS PADRÃO CAEMA	DES: DP1204-02
		REVISÃO: 0
	GRUPO: 120000 - ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBUL., PEÇAS, CONEXÕES, VÁLVULAS E APARELHOS.	DATA: FEV/02
		FOLHA: 1/2
SUBGRUPO:	120400 - TUBULAÇÃO DE REDE DE COLETA DE ESGOTO SANITÁRIO	
SERVIÇO:	LOCAÇÃO COM O PROCESSO DE GABARITOS	



	DESENHOS PADRÃO CAEMA	DES: DP1804-04
		REVISÃO: 0
	GRUPO: 180000 - URBANIZAÇÃO	DATA: FEV/02
		FOLHA: 1/1
SUBGRUPO:	180400 - CERCA / MURO	
SERVIÇO:	MURO PREMOLDADO DE PLACAS DE CONCRETO ARMADO	

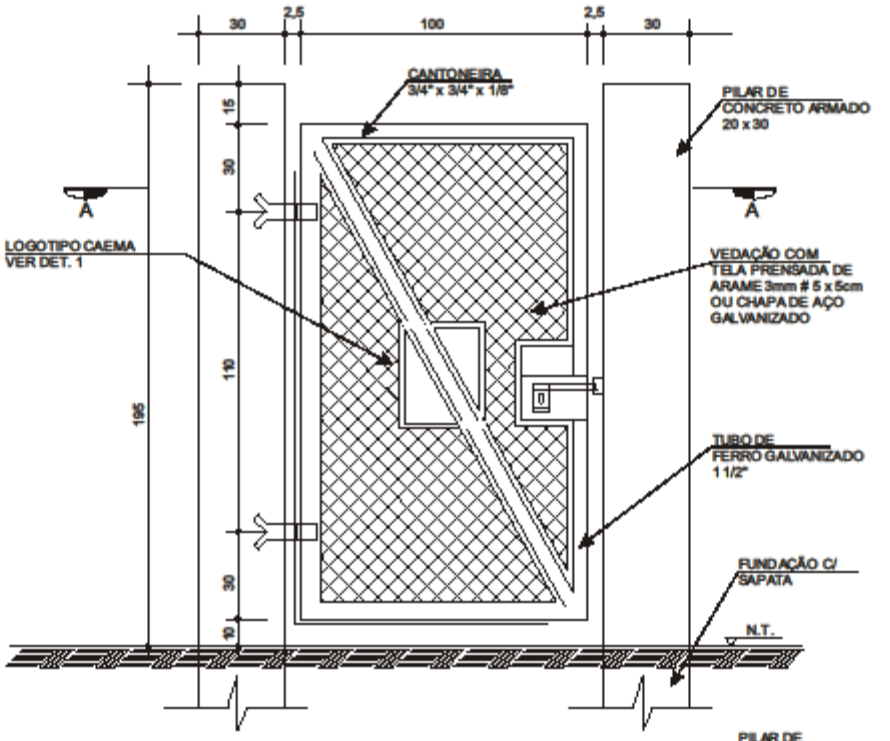
MURO PRÉ-MOLDADO



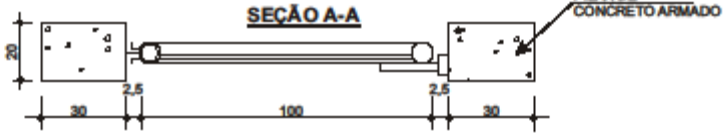
NOTA:
DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, EXCETO ONDE INDICADO EM CONTRÁRIO.

	DESENHOS PADRÃO CAEMA	DES: DP1805-01
		REVISÃO: 0
	GRUPO: 180000 - URBANIZAÇÃO	DATA: FEV/02
		FOLHA: 1/1
SUBGRUPO:	180500 - PORTÃO	
SERVIÇO:	PORTÃO PARA PEDESTRES (01 FOLHA)	

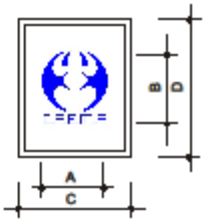
VISTA INTERNA



SEÇÃO A-A



DET. 1

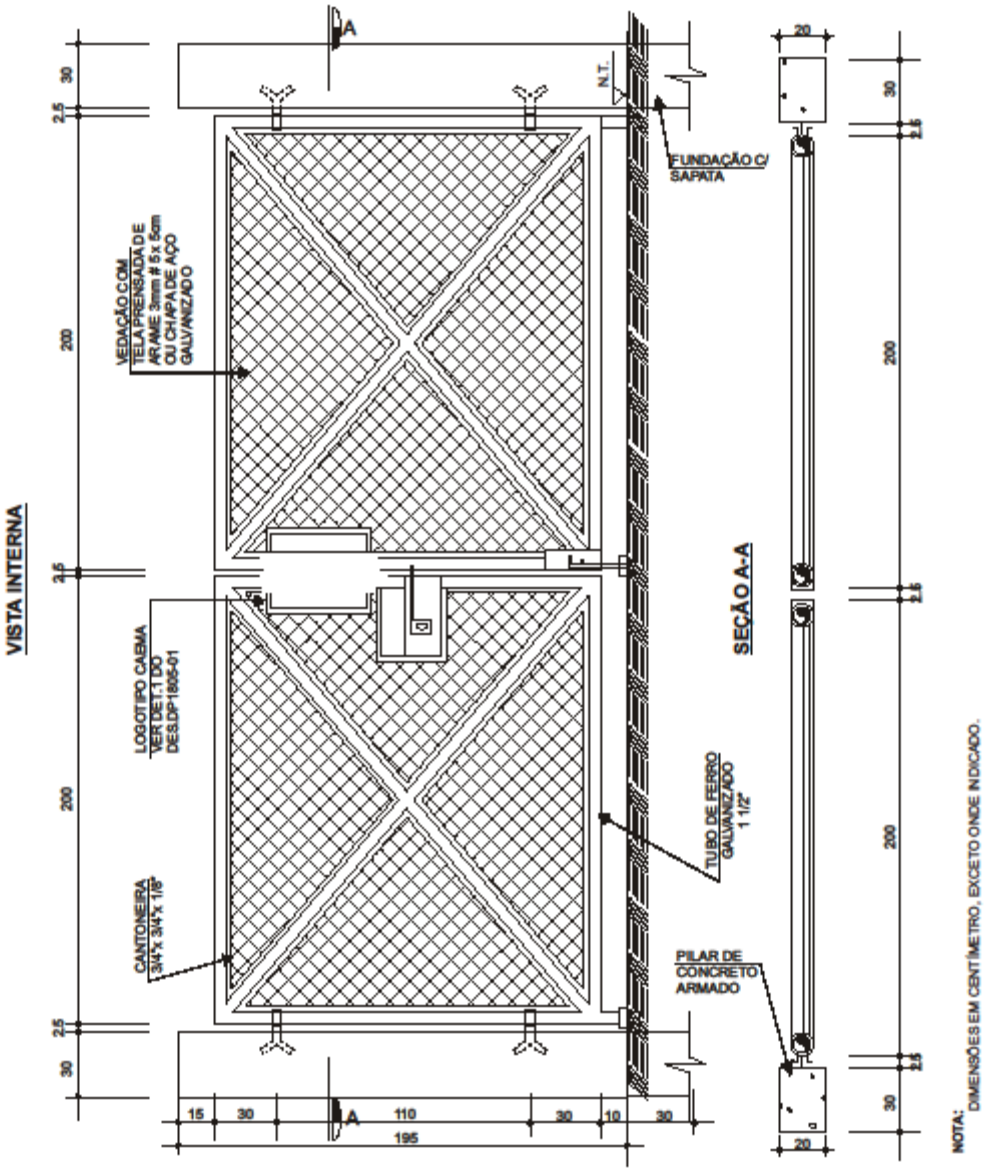


DIMENSÕES(cm)

PORTÃO	A	B	C	D
PEDESTRES	30	35	50	70
VEÍCULOS	00	00	00	00

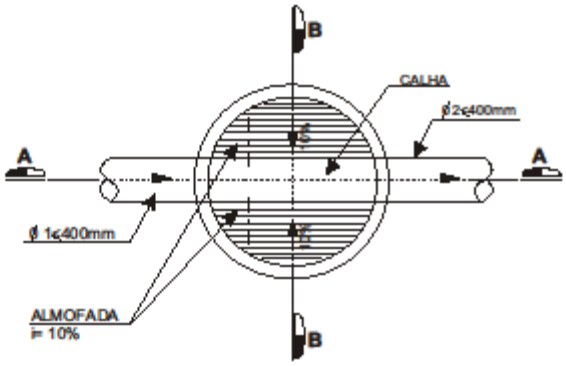
NOTA:
DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, EXCETO ONDE INDICADO

	DESENHOS PADRÃO CAEMA	DES: DP1805-02
		REVISÃO: 0
	GRUPO: 180000 - URBANIZAÇÃO	DATA: FEV/02
		FOLHA: 1/1
SUBGRUPO:	180500 - PORTÃO	
SERVIÇO:	PORTÃO PARA VEÍCULOS (02 FOLHAS)	

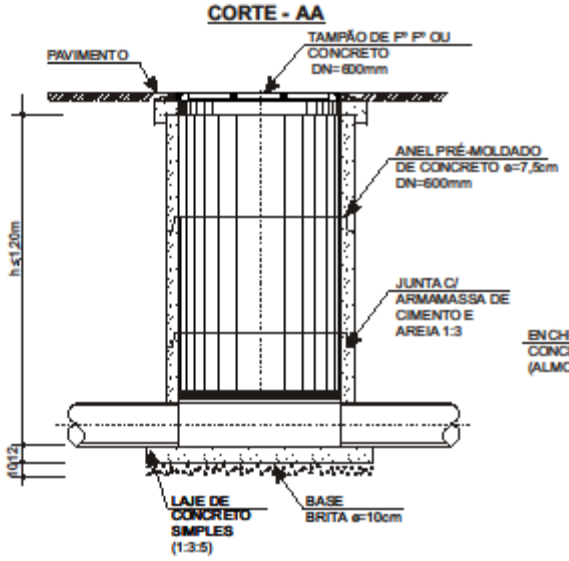


	DESENHOS PADRÃO CAEMA	DES: DP1001-01
		REVISÃO: 0
	GRUPO: 100000 - CAIXAS, TAMPAS E POÇOS DE VISITA	DATA: FEV/02
		FOLHA: 1/1
SUBGRUPO:	100100 - POÇOS DE VISITA / INSPEÇÃO / LIMPEZA P/ S.E.S.'s E DRENAGEM	
SERVIÇO:	POÇO DE VISITA TIPO I - DN = 600mm / H máx. = 1,20m	

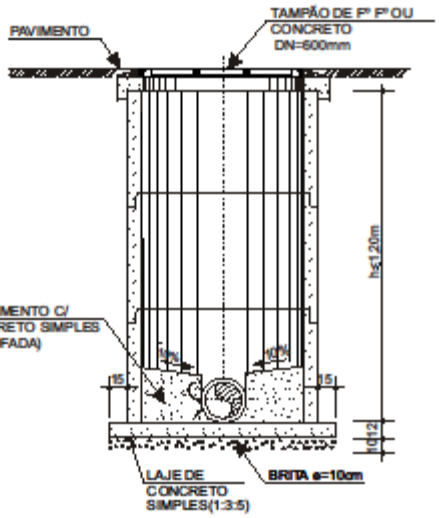
PLANTA



CORTE - AA



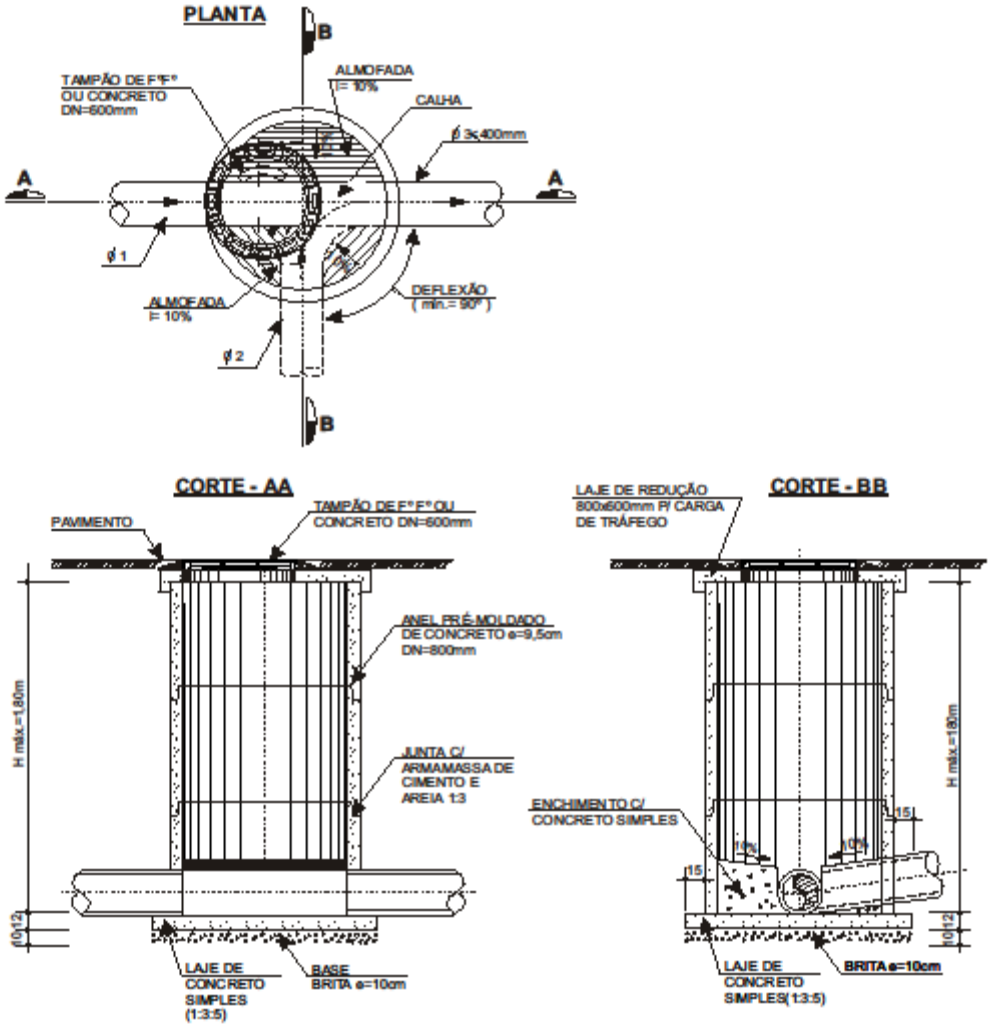
CORTE - BB



NOTAS:

1- ADMITE-SE 1 TUBO DE CHEGADA C/ ø 1≤400mm.
2- TUBO DE SAÍDA ø 2≤400mm.
3- P/ LOCAIS C/ OCORRÊNCIA DE NÍVEL D'ÁGUA, A ESPESSURA DA LAJE DE FUNDO DEVERÁ SER REVISTA.
4- DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, EXCETO QUANDO INDICADO EM CONTRÁRIO.

	DESENHOS PADRÃO CAEMA	DES: DP1001-02
		REVISÃO: 0
	GRUPO: 100000 - CAIXAS, TAMPAS E POÇOS DE VISITA	DATA: FEV/02
		FOLHA: 1/1
SUBGRUPO:	100100 - POÇOS DE VISITA / INSPEÇÃO / LIMPEZA P/ S.E.S.'s E DRENAGEM	
SERVIÇO:	POÇO DE VISITA TIPO II - DN = 800mm / H máx. = 1,80m	

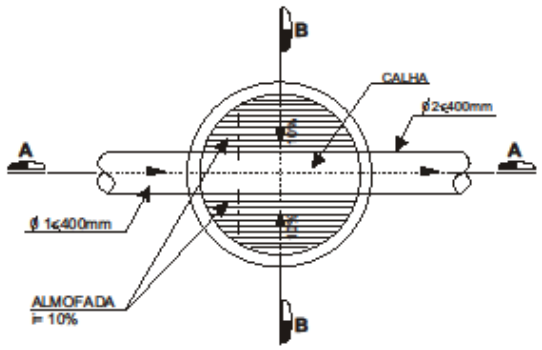


NOTAS:

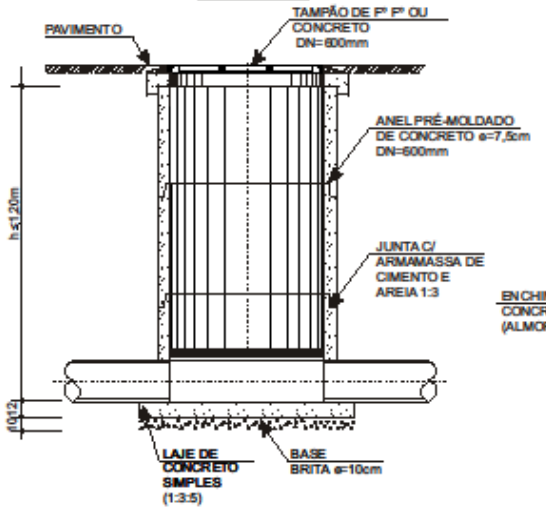
1- PARA 1,20m ≤H≤1,80m,ADMITE-SE 1 TUBO DE CHEGADA C/ ϕ≤400mm.
2- PARA H≤1,20m, ADMITE-SE 2 TUBOS DE CHEGADA C/ ϕ1 E ϕ2≤200mm OU 1 TUBO C/ ϕ≤400mm.
3- TUBO DE SAÍDA ϕ3≤400mm P/ QUALQUER CASO.
4- PARA LOCAIS C/ OCORRÊNCIA DE NÍVEL D'ÁGUA A ESPESSURA DA LAJE DE FUNDO DEVERÁ SER REVISTA.
5- DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, EXCETO QUANDO INDICADO EM CONTRÁRIO.

	DESENHOS PADRÃO CAEMA	DES: DP1001-01
		REVISÃO: 0
	GRUPO: 100000 - CAIXAS, TAMPAS E POÇOS DE VISITA	DATA: FEV/02
		FOLHA: 1/1
SUBGRUPO:	100100 - POÇOS DE VISITA / INSPEÇÃO / LIMPEZA P/ S.E.S.'s E DRENAGEM	
SERVIÇO:	POÇO DE VISITA TIPO I - DN = 600mm / H máx. = 1,20m	

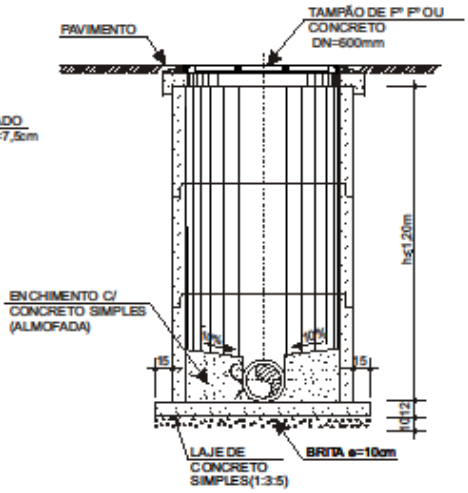
PLANTA



CORTE - AA



CORTE - BB

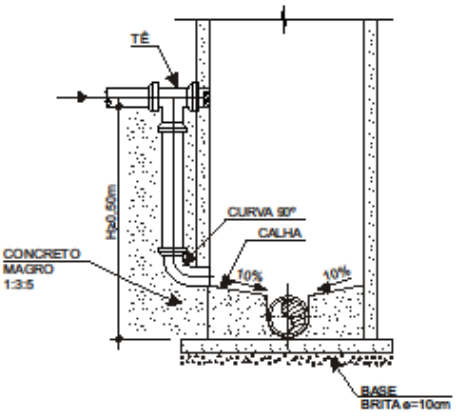


NOTAS:

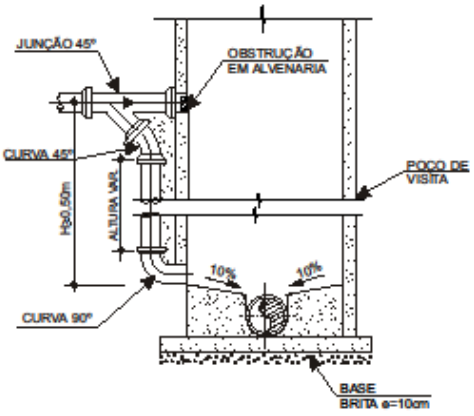
1- ADMITE-SE 1 TUBO DE CHEGADA C/ ϕ 1≤400mm.
2- TUBO DE SAÍDA ϕ 2≤400mm.
3- P/ LOCAIS C/ OCORRÊNCIA DE NÍVEL D'ÁGUA, A ESPESSURA DA LAJE DE FUNDO DEVERÁ SER REVISTA.
4- DIMENSÕES EM CENTÍMETRO, EXCETO QUANDO INDICADO EM CONTRÁRIO.

	DESENHOS PADRÃO CAEMA	DES: **DP1005-01**
		REVISÃO: **0**
	GRUPO: **100000 - CAIXAS, TAMPAS E POÇOS DE VISITA**	DATA: **FEV/02**
		FOLHA: **1/1**
SUBGRUPO:	**100500 - TUBOS DE QUEDA**	
SERVIÇO:	**TUBOS DE QUEDA**	

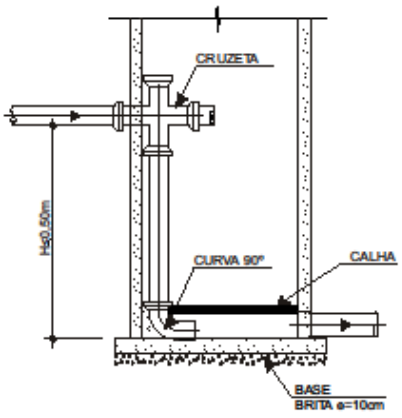
TUBO DE QUEDA EXTERNO TIPO I



TUBO DE QUEDA EXTERNO TIPO II



TUBO DE QUEDA INTERNO



SUMÁRIO

1. OBJETIVO E DEFINIÇÕES....1

1.1 OBJETIVO:....1
1.2 DEFINIÇÕES:....1

2. MATERIAIS....1

2.1 CIMENTO....1
2.2 ÁGUA....2
2.3 AGREGADO MIÚDO....2
2.4 AGREGADO GRAÚDO....3

3. EQUIPAMENTOS....4

4. EXECUÇÃO....4

4.1 PREPARO DA PEÇA PARA CONCRETAGEM....4
4.2 DOSAGEM DO CONCRETO....6
4.3 PRODUÇÃO DO CONCRETO....7
4.4 TRANSPORTE DO CONCRETO....8
4.5 LANÇAMENTO DO CONCRETO....8
4.6 ADENSAMENTO DO CONCRETO....9
4.7 PROTEÇÃO E CURA DO CONCRETO....9
4.8 DESFORMA DAS PEÇAS....10
4.9 TOLERÂNCIAS....10
4.10 REPAROS NO CONCRETO....11

5. CONTROLE....11

5.1 DIRETRIZES....11
5.2 ORIENTAÇÃO GERAL....11

6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ESTRUTURA DE PREÇOS....12

Esta Especificação abrange os seguintes itens do SUB-GRUPO 090100: 090101; 090104; 090107; 090110; 090113; 090116; 090119; 090122; 090125, 090128; 090131.

1. OBJETIVO E DEFINIÇÕES

1.1 OBJETIVO:

Esta Especificação objetiva, a execução de concreto convencional, estabelecendo procedimentos e identificando as normas a serem seguidas, para a seleção dos materiais, para o proporcionamento e produção do concreto e para a execução das peças.

Esta Especificação e respectivos Critérios de Medição e Estrutura de Preços, são válidos tanto para o concreto usinado, como para o fabricado em betoneira. Ficará a cargo do Construtor, a definição do processo de produção de concreto a ser utilizado na obra.

1.2 DEFINIÇÕES:

Para fins de uso nesta Especificação, será adotada a seguinte definição:

- ***Concreto Convencional*: o** concreto, aqui denominado de convencional, é composto de cimento, agregados, água e eventualmente aditivos que, quando recém misturados em proporções adequadas, resulta em um material plástico que permite operações de manuseio indispensáveis ao lançamento nas formas, adquirindo, com o tempo, coesão e resistência com o desenvolvimento de reações de hidratação no aglomerante.

2. Materiais

Todos os materiais utilizados na obtenção do concreto serão analisados e aprovados pela Fiscalização, que determinará os ajustes eventualmente necessários à obtenção de um concreto que se enquadre nas condições impostas nestas Especificações, não tendo o Construtor o direito a qualquer reclamação ou reivindicação, tendo em vista esses ajustes.

Os materiais, equipamentos e serviços referentes ao concreto serão previamente inspecionados e aprovados pela Fiscalização.

A seguir são descritas as características dos materiais que deverão ser utilizados na confecção do concreto, seja ele produzido no local das Obras ou adquirido fora deste local.

2.1 CIMENTO

O aglomerante a ser utilizado será o Cimento Portland, e deverá ter características que se enquadrem em uma das seguintes normas da ABNT:

– Cimento Portland Comum	NBR-05732
– Cimento Portland de Alta Resistência Inicial	NBR-05733
– Cimento Portland de Alto Forno	NBR-05735
– Cimento Portland Pozolânico	NBR-05736
– Cimento Portland Resistente a Sulfatos	NBR-05737

O aglomerante mais adequado, considerando os disponíveis a distâncias praticáveis, será definido nas Especificações de cada projeto, tendo em vista o tipo de estrutura, a sua função, e as condições de exposição. Em concreto massa, a escolha do tipo de cimento deve levar em conta o calor de hidratação, para minimizar os gradientes térmicos.

O Fornecedor e a marca do cimento serão escolhidos pelo Construtor e aprovados pela Fiscalização.

O cimento poderá ser estocado em sacos de papel ou a granel, não sendo admitidos sacos rasgados ou molhados.

Deverá ser obedecida a ordem cronológica de chegada ao canteiro para a utilização dos sacos de cimento que deverão ser estocados em silos de armazéns secos, impermeáveis e ventilados.

As remessas deverão ser estocadas de maneira que possam ser facilmente reconhecidas das demais, pela indicação da data de chegada, não sendo permitida a armazenagem em pilhas com mais de 10 sacos.

Os silos onde o material possa vir a ser estocado deverão ser esvaziados e limpos pelo Construtor, sempre que necessário, a critério da Fiscalização.

O Construtor será o responsável pelos cuidados necessários à preservação, fornecimento, conservação e armazenamento do cimento, que não poderá ficar estocado por mais de 90 dias.

Os tipos e as quantidades dos aditivos que eventualmente venham a ser empregados, deverão ser aprovados, pela Fiscalização.

2.2 ÁGUA

A água de amassamento do concreto deverá ser previamente testada em laboratório, para avaliação da viabilidade da sua utilização. Deverá ser limpa e praticamente isenta de óleos, álcalis, ácidos, sais, matéria orgânica ou outras impurezas, as quais não deverão exceder os limites estabelecidos pela NBR-06118

Para a utilização de águas diferentes das indicadas em Projeto, o Construtor, deverá demonstrar que o concreto resultante atende às Especificações, no que respeita expansibilidade, tempo de pega e resistência à compressão, utilizando-se, para comparação, testes em concretos executados com as águas em estudo, relacionadas com outros concretos ensaiados com águas de qualidade conhecida ou indicada em Projeto.

Qualquer indicação de expansão, sensível variação do tempo de pega ou uma redução de mais de 10% na resistência à compressão, em qualquer idade, serão suficientes para a rejeição da água que se pretende utilizar.

2.3 AGREGADO MIÚDO

Os agregados miúdos utilizados serão a areia natural quartzosa ou areia artificial resultante da britagem de rochas estáveis ou, desde que aprovados, quaisquer outros materiais inertes com características semelhantes, de diâmetro máximo igual ou inferior a 4,8 mm.

Agregados miúdos de procedências diferentes não serão misturados ou postos no mesmo monte, nem usados indistintamente numa mesma parte da construção ou numa mesma betoneira, sem autorização expressa da Fiscalização

Efetuado cada fornecimento, ou no decorrer deste, deverá ser procedida, além da inspeção visual, a verificação das características do agregado fornecido, realizando os ensaios previstos na norma NBR-07211, que fixa as características exigíveis na recepção e produção dos agregados para concreto.

Para cada lote de fornecimento, deverá ser feito o cotejo dos resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento, com as exigências da presente Especificação.

Se todos esses resultados preencherem as exigências, o lote será aceito e se pelo menos 1 resultado não satisfizer às exigências, o lote será rejeitado

A granulometria da areia, deverá enquadrar-se em uma das zonas utilizáveis fixada na NBR-07211 assim como deverão ser observadas as demais exigências e normas fixadas nestas Especificações.

2.4 AGREGADO GRAÚDO

O termo agregado graúdo será usado para designar o agregado razoavelmente bem graduado, entre as dimensões limites 4,8 mm e 50 mm, devendo sua curva granulométrica ser aprovada pela Fiscalização, dentro do critério de maior economia na execução de um concreto que se enquadre nas presentes Especificações.

Para efeito destas Especificações as britas serão classificadas conforme a numeração que se segue:

- pó-de-pedra: material que passa na peneira de 2,4 mm;
- brita nº 0: material que passa na peneira de 9,5 mm e é retido na peneira de 2,4 mm;
- brita nº 1: material que passa na peneira de 19,0 mm e é retido na peneira de 9,5 mm;
- brita nº 2: material que passa na peneira de 38,0 mm e é retido na peneira de 19,0 mm;
- brita nº 3: material que passa na peneira de 50,0 mm e é retido na peneira de 25,0 mm.

Efetuado cada fornecimento, ou no decorrer deste, deverá ser procedida a verificação das características do agregado fornecido, realizando os ensaios previstos na norma NBR-07211, que fixa as características exigíveis na recepção e produção dos agregados para concreto.

O agregado graúdo deverá constituir-se de fragmentos de rocha, fortes, duros, densos e duráveis, e as percentagens de substâncias deletérias deverão enquadrar-se no especificado pela norma NBR-07211.

Para cada lote de fornecimento deverá ser feito o cotejo dos resultados colhidos na inspeção e nos ensaios de recebimento com as exigências da presente Especificação.

Se todos os resultados preencherem essas exigências, o lote será aceito. Caso um ou mais desses resultados não satisfaçam às referidas exigências, o lote será rejeitado.

A depender da destinação do concreto, poderão ser exigidos outros ensaios de caracterização, tais como:

- Determinação da Abrasão "Los Angeles" NBR-06465
- Apreciação Petrográfica de Agregados NBR-07389

3. EQUIPAMENTOS

Caberá ao Construtor, em seu Plano de Obra, definir os equipamentos a serem mobilizados para atender aos requisitos do Projeto e ao prazo de construção. Caberá à Fiscalização exigir a mobilização dos equipamentos propostos, ou alterações nesse plano caso se mostre necessário para atender ao prazo estabelecido.

Poderão ser utilizados os seguintes equipamentos para execução dos serviços:

- betoneira;
- vibrador de imersão;
- usina dosadora de concreto;
- ferramentas manuais;
- equipamentos de jato de água;
- compressores portáteis de ar;
- bombas e mangueiras para esgotamento
- reservatórios de água para cura;
- torres e guinchos;
- guindastes;
- bombas para concreto;
- equipamento de jato de areia;
- carrinhos de mão;
- silos para cimento;
- caminhão betoneira.

4. Execução

A Fiscalização deverá ser informada pelo Construtor, com razoável antecedência, sobre o início das concretagens e sobre a procedência e características do cimento a ser consumido na Obra, além de receber amostras do material, antes e durante a execução das Obras, quando requeridas, para que sejam feitos ensaios de comprovação e continuidade das características do material.

4.1 PREPARO DA PEÇA PARA CONCRETAGEM

O Construtor deverá elaborar Boletim de Liberação para Concretagem, no qual estarão listadas as fases de preparo da peça para concretagem e as datas de conclusão de cada fase com as assinaturas dos responsáveis. Esse boletim deverá estar sempre à disposição da Fiscalização para acompanhar a evolução dos trabalhos e, no final, após sua liberação.

a) Juntas de Concretagem

A superfície das juntas de concretagem deverá ser lavada a jato de água e ar comprimido, removendo-se a nata de cimento e todo o material solto, de modo a tornar a superfície rugosa e apta a ligar-se à camada seguinte.

Essa lavagem deverá ser feita logo após o enrijecimento do concreto, mas antes que ele se torne tão duro que não permita a limpeza por lavagem, ou seja, de 4 a 8 horas após a concretagem, dependendo da temperatura ambiente e de outros fatores que afetem o endurecimento do concreto.

Deverão ser adotadas as disposições necessárias para que o pessoal da limpeza não destrua a ligação entre os materiais do concreto fresco, por excessiva lavagem ou por ações mecânicas. A rugosidade deve ser ao nível do agregado miúdo - a profundidade do tratamento não precisa ultrapassar 5 mm.

Imediatamente antes do lançamento do novo concreto sobre a junta de concretagem, deverá ser repetida a operação de lavagem, de modo a retirar o material solto e as impurezas porventura existentes e, depois de enxugadas as poças d'água, a superfície deverá permanecer úmida, porém, isenta de água acumulada.

Caso a rugosidade da superfície da junta não seja satisfatória para garantir a aderência do novo concreto, a lavagem final será precedida por um tratamento da junta por jato de areia ou apicoamento.

b) Montagem das Formas

O Construtor não poderá iniciar a concretagem sem que, previamente, tenha procedido à verificação da colocação das formas, armaduras e/ou dispositivos embutidos, ao exame das superfícies das juntas de concretagem ou à inspeção da fundação e à vistoria das superfícies e resistência das formas.

As formas deverão sobrepor-se ao trecho anteriormente concretado em não menos que 3 cm e serão cuidadosamente vedadas e aderidas contra o concreto pronto, da concretagem anterior, de modo a impedir vazamentos de nata durante a concretagem, ou a formação de irregularidades na junta ali formada.

No momento da concretagem, a superfície da forma deverá estar livre de incrustações de nata ou outros materiais estranhos, e convenientemente lubrificada, de sorte a evitar a aderência ao concreto e a ocorrência de manchas na estrutura.

c) Montagem das Armaduras

As superfícies da armadura de aço colocada na posição definitiva e as de quaisquer suportes metálicos, espaçadores, ancoragens, etc, deverão estar isentas de terra, graxa, tinta, argamassa, escória de laminação, ferrugem ou outras substâncias estranhas que possam prejudicar a aderência com o concreto e deverão ser mantidas limpas até serem completamente embutidas no concreto.

A armadura deverá ser precisamente posicionada e espaçada de acordo com o projeto e fixada de modo que não seja deslocada durante o lançamento do concreto, por meio de arames nas interseções, suspensores, espaçadores ou outros dispositivos aprovados. Os suportes não deverão ultrapassar a superfície descoberta do concreto e não será permitida a utilização de suportes de madeira.

Após ter sido colocada, e antes do lançamento do concreto, a armadura deverá ser inspecionada pela Fiscalização para verificação do posicionamento, recobrimentos, dimensões, emendas, etc. Não serão permitidos a ajustagem, o reposicionamento das barras e o seu dobramento, durante o lançamento do concreto e antes do concreto ter atingido a resistência necessária.

O afastamento mínimo entre a armadura e quaisquer outros embutidos deverá ser, no mínimo, 1,5 vezes a dimensão do agregado.

A cobertura mínima de concreto sobre a armadura deverá estar conforme as indicações de projeto.

d) Montagem de Junta de Vedação

Serão instalados nas juntas, conforme indicado nos Desenhos de Projeto, dispositivos de vedação de tipo Fugenband. Esses perfis extrudados à base de PVC deverão atender aos requisitos da norma NBR-08803.

As emendas, nas porções contínuas ou nos cruzamentos dos dispositivos de vedação, serão executadas a quente, de acordo com as recomendações do Fabricante, a fim de conservar as suas características e a continuidade da seção transversal.

Depois da execução da emenda das juntas, deve-se utilizar um ferro de remodelagem corrugado e com estrias, de modo a igualar o padrão dos dispositivos de vedação, remodelando as estrias da emenda. As porções contínuas dos componentes característicos das seções transversais dos dispositivos de vedação (estrias, eixo central, protuberâncias e similares) deverão ser mantidas por toda a emenda.

A tensão de ruptura por tração da seção emendada, deverá ser determinada através do método de ensaio NBR-07462 e deverá ser no mínimo igual a 79 kgf/cm^2.

Todos os dispositivos de vedação deverão ser instalados de modo a formar um diafragma estanque e contínuo em cada junta, devendo ser tomadas providências para apoiá-los e protegê-los completamente durante o andamento dos trabalhos, certificando-se de que os mesmos encontram-se corretamente colocados.

A densidade máxima e a impermeabilidade do concreto deverão ser asseguradas por um espalhamento e adensamento adequado do mesmo nas imediações de todas as juntas. Cuidados especiais deverão ser tomados quando do adensamento de concreto subjacentes aos veda-juntas instalados em posição horizontal, de forma a evitar o aparecimento de vazios e concreto mal adensado, sob as juntas.

As bordas projetadas e expostas e as extremidades de veda-juntas parcialmente embutidos deverão ser adequadamente protegidos a fim de evitar danos durante os períodos em que o lançamento do concreto tenha sido interrompido. Os veda-juntas que ultrapassarem os painéis de formas a serem concretados deverão ser cuidadosamente enrolados e protegidos contra a ação dos raios do sol.

O Construtor deverá substituir ou reparar, às suas próprias expensas, qualquer dispositivo de vedação danificado ou mal instalado.

e) Montagem de Embutidos

Todos os acessórios metálicos a serem embutidos no concreto, para ancorar equipamentos, deverão ser colocados nas posições e na precisão indicadas no Projeto. A sua fixação deverá garantir que a sua posição não será alterada com o lançamento e adensamento do concreto.

4.2 DOSAGEM DO CONCRETO

As composições dos concretos a serem aplicados nas obras serão estudadas e definidas pelo Construtor de maneira a atender às características especificadas para cada tipo de concreto. Serão obtidas através de dosagens experimentais e deverão ser previamente testadas em laboratório.

No concreto deverá ser utilizado aglomerante, água, agregados inertes, e aditivos que se possam revelar necessários através dos ensaios de laboratório, para se obter maior trabalhabilidade ou outras propriedades desejadas. A utilização de qualquer aditivo deverá ser aprovada pela Fiscalização.

O Construtor deverá apresentar à Fiscalização, para análise e aprovação, os traços propostos, juntamente com os resultados de caracterização de cada um dos materiais componentes e com os resultados dos ensaios realizados para caracterizar o concreto. O tipo de controle a ser exercido - sistemático ou assistemático - e a correspondente amostragem, também deverão ser propostos pelo Construtor. Deverão ser seguidas as diretrizes da norma NBR-06118.

As quantidades de materiais - cimento, areia, brita e água - definidas para cada composição (traço) deverão ser determinadas em peso, ficando a critério da Fiscalização e, de acordo com a importância da Obra, a faculdade da aceitação ou não de dosagens volumétricas.

Os traços de concreto poderão ser proporcionados tomando-se por base números inteiros de sacos de cimento, não sendo permitido o seu fracionamento, a não ser que seja adotada a pesagem do cimento.

Os tipos de concreto a serem aplicados em cada estrutura serão definidos nos Desenhos e nas Especificações do Projeto.

4.3 PRODUÇÃO DO CONCRETO

O concreto deverá ser produzido de acordo com as recomendações da NBR-06118.

Atenção especial deverá ser dada à medição da água de amassamento, devendo ser previsto dispositivo, capaz de garantir a medição do volume da água, com um erro inferior a 3% do fixado na dosagem.

O concreto poderá ser executado no local da Obra ou produzido em outro local e transportado em caminhão-betoneira para os locais de aplicação.

O preparo do concreto no local da Obra deverá ser feito em betoneira do tipo e capacidade aprovados pela Fiscalização e somente será permitida a mistura manual em casos de emergência, com a devida autorização da Fiscalização, desde que seja enriquecida a mistura com, pelo menos, 10% do cimento previsto no traço adotado.

Os materiais serão colocados no tambor, de modo que a parte da água de amassamento seja admitida antes dos materiais secos. A ordem de entrada na betoneira será: parte do agregado graúdo, cimento, areia e o restante da água de amassamento e, finalmente, o restante do agregado graúdo.

Os aditivos deverão ser juntados à água em quantidades certas, antes do seu lançamento no tambor, salvo recomendação de outro procedimento, pela Fiscalização.

O tempo de mistura, contado a partir do instante em que todos os materiais tiverem sido colocados na betoneira, dependerá do tipo de betoneira e não deverá ser inferior a:

- para betoneiras de eixo vertical: 1 minuto;
- para betoneiras basculantes: 2 minutos;
- para betoneiras de eixo horizontal: 1,5 minutos.

Quando autorizadas misturas volumétricas do concreto, esta deverá ser sempre preparada para uma quantidade inteira de sacos de cimento. Os sacos de cimento que, por qualquer razão tenham sido parcialmente usados, ou que contenham cimento endurecido, serão rejeitados.

Deverão ser realizados tantos ensaios de determinação de umidade dos agregados, quantos julgados necessários, determinando-se para cada ensaio, a correção a ser feita na quantidade de água a ser adicionada para o amassamento do concreto. Nos casos em que a areia for medida em volume, será corrigida a altura da padiola para levar em conta o inchamento, que será determinado pelo método prescrito pela norma NBR-06467.

As betoneiras não poderão ser carregadas além de sua capacidade nominal, e devem ser mantidas limpas e livres de restos de concreto.

Todos os dispositivos destinados à medição para preparo do concreto, deverão estar sujeitos à aprovação da Fiscalização.

Quando a mistura for feita em central de concreto, situada fora do local da Obra, a betoneira e os métodos usados deverão estar de acordo com os requisitos da norma NBR-07212 - Execução de Concreto Dosado em Central.

4.4 TRANSPORTE DO CONCRETO

Quando a mistura for preparada fora do local da Obra, o concreto será transportado para o canteiro de serviço em caminhões apropriados, dotados de betoneiras.

O fornecimento do concreto deverá ser regulado de modo que a concretagem seja feita continuamente, a não ser quando retardada pelas operações próprias da concretagem e os intervalos entre as entregas, deverão ser tais que não permitam o endurecimento parcial do concreto já colocado e, em caso algum deverão exceder 30 minutos.

O caminhão misturador dotado de betoneira deverá ser equipado com tambor giratório, impermeável, e ser capaz de transportar e descarregar o concreto sem que haja segregação, operando com velocidade do tambor da ordem de seis rotações por minuto.

O volume do concreto a ser transportado, não deverá exceder 80% da capacidade nominal do tambor.

Deverão ser providenciadas capas de proteção para abrigar o concreto durante o transporte, quando se fizer necessário.

O caminhão transportador deverá permitir a entrega de concreto no canteiro de serviço completamente misturado e uniforme.

Nos casos de transporte em caminhão-betoneira, admite-se um tempo máximo de transporte de cinqüenta minutos.

4.5 LANÇAMENTO DO CONCRETO

Os métodos, equipamentos e o tempo de transporte deverão ser tais que evitem a segregação dos agregados ou variação na trabalhabilidade da mistura.

O concreto deverá ser lançado da menor altura praticável, diretamente sobre sua posição final e não deverá ser empurrado lateralmente de modo a causar a segregação dos agregados. As recomendações da norma NBR-06118 devem ser obedecidas.

Os métodos e equipamentos empregados deverão ser tais que não ocorra a segregação do concreto.

A colocação do concreto, em cada concretagem, deverá ser contínua e conduzida de forma a não haver interrupções superiores há duas horas, no caso da temperatura ambiente ser de 24° ou inferior. Esse limite máximo de interrupção precisará ser reduzido, no caso de temperaturas mais elevadas.

A colocação do concreto deverá ser interrompida durante a ocorrência de chuvas que venham a alterar o fator água-cimento do concreto em colocação, ou remover pasta de cimento.

Se, por qualquer motivo, for necessário interromper a colocação do concreto, em qualquer ponto, por tempo superior ao indicado, a concretagem deverá ser interrompida, configurando-se uma junta fria que deverá ser tratada como uma junta de concretagem.

A concretagem só poderá ser reiniciada doze horas após o último lançamento do concreto. Em qualquer caso, não se poderá concretar sobre ou contiguamente a uma camada em início de pega.

De modo geral deverá ser observado um intervalo de 72 horas entre o fim da concretagem de uma camada e o início da concretagem da camada acima dela.

4.6 ADENSAMENTO DO CONCRETO

O concreto deverá ser adensado por vibração, logo após o seu lançamento, de modo que se obtenha a máxima densidade praticável, que o mesmo se amolde perfeitamente às superfícies das formas e das juntas de concretagem, e que se evite a criação de bolsões de agregado graúdo e bolhas de ar.

Serão utilizados vibradores de imersão e, na consolidação de cada camada, o vibrador deverá ser mantido na posição vertical e operado de maneira metódica, mantendo espaçamento constante entre os pontos de vibração, de modo a garantir que nenhuma porção de concreto fique sem vibração.

O vibrador deverá ser conduzido de modo a revibrar a camada de concreto fresco anteriormente colocada, devendo penetrar na mesma cerca de 15 cm. Não poderá ser lançada nova camada de concreto antes que a camada anterior tenha sido vibrada de acordo com o especificado.

Os motores dos vibradores poderão ser elétricos, a gasolina ou pneumáticos, com potência e capacidade suficientes para vibrar o concreto efetiva e rapidamente; deverão operar à freqüência mínima de 6.000 rpm quando imersos no concreto. A vibração deverá continuar até que apareça a nata na superfície e que as bolhas de ar tenham parado de subir, momento em que o vibrador deverá ser retirado e mudado de posição.

Em qualquer caso, deverá haver sempre disponibilidade de, no mínimo, dois vibradores por frente de trabalho.

4.7 PROTEÇÃO E CURA DO CONCRETO

A superfície do concreto endurecido deverá ser protegida adequadamente contra a ação nociva do sol, do vento e de agentes mecânicos, e deverá ser regada com água doce e limpa, de modo a mantê-la úmida, inteira e continuamente, durante pelos menos dez dias após o lançamento do concreto.

As formas mantidas em contato com o concreto, deverão também ser mantidas saturadas de água até o final da cura ou a sua retirada.

A cura das superfícies das juntas de concretagem, deverá ser mantida até que nova camada seja colocada, ou que se complete o tempo de cura exigido.

As superfícies horizontais deverão ser mantidas úmidas, mediante sua cobertura com algum material mantido saturado d'água (areia ou sacos de aniagem), ou por rega direta e permanente, ou proteção por aplicação de produtos químicos do tipo Antisol.

4.8 DESFORMA DAS PEÇAS

As formas das faces laterais das estruturas só poderão ser retiradas quando o concreto tenha endurecido suficientemente para prevenir danos durante a retirada. O momento exato de remoção das formas será determinado pela Fiscalização.

As formas deverão ser retiradas cuidadosamente e de modo a evitar rachaduras, mossas e quebras nos cantos ou superfícies, ou quaisquer danos no concreto. Apenas cunhas de madeira poderão ser usadas, contra o concreto, na retirada das formas.

Nenhuma operação de retirada de formas poderá ser efetuada sem que o concreto esteja suficientemente endurecido.

4.9 TOLERÂNCIAS

O Construtor será responsável pela locação, colocação e manutenção das formas, de modo que os desvios das diversas estruturas em relação aos prumos, níveis, alinhamentos, perfis e dimensões indicadas nos desenhos do Projeto mantenham-se dentro das tolerâncias indicadas adiante.

Todos os trabalhos em concreto, que excederem os limites de tolerância especificados, deverão ser corrigidos ou removidos e refeitos pelo Construtor.

a) Desvios de Prumo

Os desvios de prumo e de inclinação das superfícies em relação ao especificado no projeto deverão ter os seguintes valores máximos:

- em 3 m = 10 mm;
- em 6 m = 15 mm;
- em 12 m ou mais = 25 mm

b) Desvio Horizontal

Os desvios na horizontal dos diversos alinhamentos deverão ter os seguintes valores máximos:

- em 3 m = 10 mm;
- em 9 m ou mais = 25 mm.

c) Desvio nas Dimensões das Seções Transversais das Estruturas

- para menos: 1%;
- para mais: 2%.

Os desvios admitidos para recepção do concreto acabado, no que respeita a irregularidades ocasionais das superfícies, não deverão ser consideradas como limites de tolerância para execução das formas. Esses limites foram previstos apenas para desvios ocasionais nos alinhamentos ou irregularidades nas superfícies, que possam ocorrer a despeito de todos os esforços para construir e manter as formas, de modo a obter-se uma superfície de concreto armado.

4.10 REPAROS NO CONCRETO

Logo após a retirada das formas, o Construtor, juntamente com a Fiscalização, deverá inspecionar as peças desmoldadas e demarcar todas as imperfeições, que precisam ser corrigidas. Dessa inspeção deve resultar proposição do Construtor da forma como pretende efetuar cada tipo de reparo, para ser analisado e aprovado pela Fiscalização.

Todos os reparos que venham a se apresentar fissurados, ou que testes de percussão evidenciem a falta de aderência ao substrato deverão ser removidos e refeitos.

5. CONTROLE

5.1 DIRETRIZES

As seguintes diretrizes gerais são estabelecidas:

- a execução das estruturas de concreto deverá obedecer às normas constantes das Especificações, aos Desenhos do Projeto e às normas técnicas brasileiras existentes;
- o Construtor deverá apresentar, para aprovação da Fiscalização, um plano detalhado de concretagens especificando a programação geral de execução destes serviços e o esquema previsto para lançamento do concreto em cada tipo de estrutura. A apresentação deverá ser feita com conveniente antecedência, para que o plano possa ser devidamente analisado, discutido e eventualmente modificado pela Fiscalização.

5.2 ORIENTAÇÃO GERAL

Devem ser efetuados ensaios de controle do concreto e de seus componentes, em laboratório e no campo, de acordo com as normas oficiais pertinentes, objetivando:

- determinar as propriedades do material inerte, verificando se é adequado à confecção do concreto;
- controlar a constância da qualidade e das proporções dos materiais componentes durante todo o decorrer das Obras; a norma **NBR-05762 - Diretrizes para o Controle Tecnológico de Materiais Destinados a Estruturas de Concreto** deve ser observada;
- realizar amostragens de recepção do concreto, seguindo a norma **NBR-05750 - Amostragem de Concreto Fresco**;
- controlar, mediante ensaios em corpos de prova confeccionados durante o curso das Obras, os requisitos de resistência necessários ao concreto; observar a norma **NBR-06118**;
- controlar o tempo de transporte do concreto da usina para o canteiro, verificando o boletim de entrega e efetuando o ensaio de abatimento;
- determinar as variações das proporções dos materiais que venham a se tornar necessárias, em cada traço, no curso das Obras;
- analisar e arquivar os resultados.

A quantidade de água no concreto será regulada para se ajustar às variações de umidade nos agregados, no momento da sua utilização na execução do concreto.

A Fiscalização rejeitará, a seu critério, o concreto já preparado, que não se enquadrar nestas Especificações, não sendo permitidas adições de água, de agregado seco ou remistura para correção de umidade e da consistência do concreto.

Na hipótese do concreto já aplicado não atender, em alguma parte da estrutura, às condições especificadas, a solução do problema será orientada pela norma NBR-06118, que prevê:

- revisar o projeto estrutural para verificar se as resistências do concreto obtidas atendem;
- extrair e ensaiar corpos de prova da parte da estrutura em suspeição, para verificar se as resistências do concreto executado atendem;
- realizar ensaios da própria estrutura.

6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ESTRUTURA DE PREÇOS

São apresentados a seguir, os Critérios de Medição e a Estrutura de Preços dos serviços especificados.

CAEMA	**E S P E C I F I C A Ç Õ E S T É C N I C A S**	ET: **ET 12/04**
		REVISÃO: **0**
	GRUPO: **120000 – ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBUL., PEÇAS, CONEXÕES, VÁLV. E APARELHOS**	DATA: **FEV/02**
SUBGRUPO:	**120400 – TUBUL. DE REDE DE COLETA DE ESGOTO SANIT. – PVC RÍG. PB JE**	FOLHA:

SUMÁRIO

1. OBJETIVO E DEFINIÇÕES 1

1.1 OBJETIVO: 1
1.2 DEFINIÇÕES: 1

2. MATERIAIS 1

3. EQUIPAMENTOS 2

4. EXECUÇÃO 2

4.1 ARMAZENAGEM 2
4.2 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA 2
4.3 DEPOSIÇÃO AO LONGO DAS VALAS 3
4.4 VERIFICAÇÃO DO ESTADO DA VALA 3
4.5 ASSENTAMENTO 3

5. CONTROLE DE QUALIDADE DA EXECUÇÃO DAS JUNTAS 4

6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ESTRUTURA DE PREÇOS 6

7. DESENHOS PADRÃO CAEMA 6

Esta Especificação abrange os seguintes itens do SUB-GRUPO 120400 : 120401; 120404; 120407; 120410; 120413; 120416; 120419; 120422.

1. OBJETIVO E DEFINIÇÕES

1.1 OBJETIVO:

O objetivo desta Especificação é estabelecer os procedimentos que deverão ser adotados no assentamento de tubos de PVC rígido, com ponta e bolsa, com junta elástica em rede de coleta de esgotos sanitários, obedecendo às normas NBR 7362 e NBR 7367.

1.2 DEFINIÇÕES:

Para fins de uso nesta Especificação, serão adotadas as seguintes definições:

- ***Rede de Coleta de Esgotos Sanitários:*** é um conjunto de tubulações que recebe a contribuição de águas servidas dos domicílios e de outros pontos contribuintes – comércio, indústria, serviços, instituições governamentais – para posterior concentração em uma unidade de tratamento.

- ***Tubulações:*** são um conjunto de tubos acoplados com o fim de permitir o escoamento hidráulico.

- ***Processo das Cruzetas:*** é um conjunto de procedimentos para locar e controlar o assentamento de tubulações de sistemas de esgotamento sanitário, tendo por base réguas transversais à vala e uma cruzeta que se apoia, de tubo a tubo, sobre a geratriz superior da tubulação.

- ***Processo do Gabarito:*** é um conjunto de procedimentos para locar e controlar o assentamento de tubulações do sistemas de esgotamento sanitário, tendo por base réguas transversais à vala, fio de náilon esticado pelos pontos das réguas coincidentes com eixo desejável para as tubulações e um gabarito que tem como base a geratriz inferior de todos os tubos.

- ***Processo a Raio Laser:*** é um conjunto de procedimentos para locar e controlar o assentamento de tubulações pela materialização do greide de assentamento através de espelho e aparelho emissor de raios laser.

2. MATERIAIS

Para o assentamento de tubulações de PVC rígido de ponta e bolsa, com junta elástica, em rede de coleta de esgotos sanitários, são necessários os seguintes materiais:

- tubos de PVC rígido de ponta e bolsa com junta elástica;
- anéis de borracha para a execução da junta elástica;
- material para limpeza;
- material lubrificante;
- corda de náilon de diâmetro 1" para a descida de tubos à vala;
- pranchões de madeira para a descida de tubos à vala;
- madeira para confecção das réguas e seus suportes;
- cruzeta;
- gabarito;

- fio de náilon;
- pregos 2" x 10;
- piquetes para RN;
- nível esférico.

3. EQUIPAMENTOS

Os equipamentos a serem utilizados no assentamento de tubulações de PVC rígido, ponta e bolsa, com junta elástica para funcionamento como rede de coleta de esgotos sanitários são:

- caminhão para o transporte dos tubos até a vala;
- alavanca, tirfor de capacidade de 1.600 kgf, dotado de cabo de aço com ganchos revestidos de borracha;
- equipamento para corte e preparo de chanfro.

4. EXECUÇÃO

4.1 ARMAZENAGEM

Os tubos devem ser armazenados em local com superfície regular e sobre berços de madeira.

O empilhamento deve ser feito de maneira a alternar as pontas e as bolsas.

4.2 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA

- os tubos devem ser manuseados e ou içados de preferência sempre apoiando os tubos ou feixes de tubos em dois pontos.
- o içamento deve ser feito com cinta de nylon ou cordas.
- os tubos não podem sofrer impactos e arranhões.

O transporte é geralmente feito por caminhão, por isso os tubos devem estar bem amarrados à carroceria e apoiados sobre berços de madeira.

O manuseio, carregamento e descarregamento dos tubos, deve ser feito com muito cuidado para que não seja danificada a superfície do material, a sua bolsa e a sua ponta.

O empilhamento dos tubos sobre a carroceria do caminhão deve ser feito dos limites abaixo:

- tubos DN 100 mm, empilhar até cerca de 20 barras;
- tubo DN 150 mm, empilhar até cerca de 15 barras;
- tubos DN 200 a 250 mm, empilhar de 10 a 12 barras;
- tubos DN 300 a 350 mm, empilhar até cerca de 8 barras;
- tubos DN 400 mm, empilhar até cerca de 6 barras.

Para descarregar os tubos, não se pode jogá-los ao chão. Os tubos deverão descer do caminhão um a um, de forma manual ou com auxílio de equipamento mecânico.

4.3 DEPOSIÇÃO AO LONGO DAS VALAS

Os tubos devem ser alinhados ou desfilados ao longo da vala, com as bolsas voltadas para montante, utilizando-se para sua deposição a lateral da vala que seja oposta à do lançamento da terra escavada. A quantidade de tubos a ser desfilada não pode ultrapassar aquela que corresponde à capacidade diária de assentamento de tubulação da instaladora, com a exceção que poderá ser feita quando não haja riscos de desvio ou depredação ou dano por pessoas estranhas às obras, por haver vigilância permanente. No caso da exceção, os tubos deverão ser calçados para evitar rolamentos.

4.4 VERIFICAÇÃO DO ESTADO DA VALA

Antes da descida dos tubos para a vala, ela deve ser inspecionada para a verificação do seu estado no que diz respeito a:

- largura;
- profundidade;
- escoramento;
- drenagem;
- uniformidade do fundo;
- base de assentamento.

4.5 ASSENTAMENTO

Após a liberação de um trecho pela Contratante, que se dará pela aprovação da Ordem de Serviços para Execução – OSE, ou das informações contidas em impresso próprio, quando o processo de locação não for através de gabarito ou cruzeta. Ficará a cargo da Contratada a preparação dos elementos necessários à locação. Estes elementos serão verificados pela Contratante para fins de autorização.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o processo das cruzetas (ver desenho nº DP 1204-01), deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- instalar perfeitamente as réguas que deverão ser pintadas em cores de bom contraste para permitir melhor visada do assentador. As réguas deverão estar distantes entre si no máximo 10m;
- colocar o pé da cruzeta sobre a geratriz externa superior do tubo, junto à bolsa. O homem que segura a cruzeta deve trabalhar com um bom nível esférico junto à cruzeta para conseguir a sua verticalidade;
- encarregado da turma fará visita procurando com o seu raio visual tangenciar as duas réguas instaladas e a cruzeta que está sobre um dos tubos. A tangência ou não do raio visual sobre os três pontos indicará se o tubo está na posição correta ou não. O primeiro tubo a assentar deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o processo dos gabaritos (ver desenho nº DP 1204-02), deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- instalar perfeitamente as réguas, distantes entre si no máximo 10m, com o objetivo de diminuir a catenária;
- pelos pontos das réguas que dão o eixo da canalização, esticar uma linha de náilon, sem emenda, bem tencionada;
- colocar o pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo no lado da bolsa, fazendo coincidir a marca do gabarito com a linha esticada. A coincidência da marcação com a linha de náilon indicará se o tubo está na

posição correta. O primeiro tubo a ser assentado deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

Para o assentamento de tubos com equipamento Laser, deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- nivelar o primeiro tubo a assentar na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante. O nivelamento deverá ser feito no primeiro tubo assentado, solidamente fixado para que não esteja sujeito a deslocamentos;
- após a fixação do tubo, instalar o equipamento de materialização do alinhamento e greide, regulando-o para o greide especificado no projeto contido na OSE autorizada pela contratante;
- com o gabarito translúcido, para detecção do raio Laser, assenta-se tubo após tubo, segundo a técnica especificada para assentamento e obedecendo ao greide materializado pelo raio;
- outra opção consiste em, utilizando o gabarito translúcido para detecção do raio Laser, assentar fixa e solidamente, segundo o greide e alinhamento materializado, "tubos-guia" ou "manilhas-mãe", a cada 6 m aproximadamente. Após a instalação desses "tubos-guia"ou gabaritos, retira-se o aparelho Laser para outro trecho, e estica-se a linha de náilon entre guias, materializando um alinhamento e greide, a ser obedecido no assentamento da tubulação.

Para o assentamento das tubulações, devem ser observados os seguintes procedimentos:

- limpar cuidadosamente com estopa o interior da bolsa e o exterior da ponta;
- introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa;
- aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica, glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela Fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral ou graxa;
- introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa com a ajuda de alavanca ou tirfor; fazer uma marca no tubo e depois recuar 10 mm.

5. CONTROLE DE QUALIDADE DA EXECUÇÃO DAS JUNTAS

Para o controle de qualidade da execução do assentamento das tubulações devem ser executados os seguintes ensaios:

- teste de alinhamento;
- teste de vazamento com fumaça;
- teste de infiltração;
- teste de ovalização.

a) Teste de Alinhamento

Este teste será realizado com auxílio de um espelho que caiba em uma manilha e uma lanterna com boa luminosidade. Consiste em se acender a luz em uma das pontas do trecho em teste, e na outra, com auxílio do espelho, visualizar o facho de luz que só poderá ser observado se o trecho estiver alinhado e desentupido.

Pela facilidade e simplicidade deste teste, deverá ser executado ao final de cada trecho de mesmo alinhamento e declividade, ou critério da Fiscalização.

b) Teste de Vazamento Com Fumaça

Realizado um trecho entre duas inspeções e com a vala aberta. Deve-se ter o cuidado de reaterrar parcialmente a vala, cobrindo-se a parte central do tubo e deixando-se as juntas a descoberto.

A seqüência de execução é a seguinte:

- vedar as bocas de montante e de jusante da tubulação;
- insuflar fumaça para o interior da tubulação por meio de uma ventoinha e máquina de fazer fumaça, ou qualquer outro dispositivo;
- verificar se há escapamento pelas juntas.

Ver esquema para a realização do teste no desenho nº DP 1204-03.

c) Teste de Vazamento Com Água

A seção de linha preparada para o teste deverá ser tamponada, tanto na parte superior quanto inferior, a montante dos PVs.

Em linhas de pouca declividade, dois ou mais trechos entre PVs podem ser testados simultaneamente (ver desenho nº DP 1204-03 - Fol. 1/3).

Em lugares de forte declividade, de onde possam resultar cargas superiores às do ensaio, ou em que o desnível ocasione transbordamento do PV inferior, devem ser instalados pontos intermediários. Estes pontos devem permitir testar vários trechos com desnível não superior à carga de ensaio (no máximo 10 m de coluna d'água para as linhas submetidas à pressão atmosférica e 1,5 vezes a pressão de serviço para as de recalque). Ver detalhes no desenho DP 1204-04 – fol. 2/3).

Basicamente, a seqüência de execução do ensaio é a seguinte:

- quatro horas antes do período oficial de testes, enche-se com água o trecho em estudo para permitir que tanto a junta quanto o tubo fiquem saturados;
- enche-se o PV de montante com água, numa altura h;
- mede-se cuidadosamente a profundidade da água no PV a partir de um ponto de sua borda;
- após o período de 1 hora, mede-se a profundidade do nível da água a partir do ponto assinalado na borda do PV;
- mede-se e calcula-se a perda de água durante o período de teste;
- para tubos de grandes diâmetros que permitam a entrada de um homem, as juntas poderão ser ensaiadas individualmente, com dispositivos especiais de vedação, como esquematizados no desenho nº DP 1204-04 – Fol. 3/3.

O vazamento permissível na seção em teste será função das condições locais. Como orientação inicial, poderá ser adotado o valor de dois litros por hora a cada cem metros por centímetro de diâmetro para altura de 0,60 m no PV de montante. Para alturas maiores, é admissível um adicional de 10% na vazão para cada acréscimo de 0,60 m no nível da água no interior do PV.

d) Teste de Infiltração

O teste de infiltração é sempre realizado com vala fechada. O trecho a ensaiar poderá ter qualquer declividade e deverá sempre estar entre dois PVs consecutivos, a menos que se tenha certeza da impermeabilidade dos PVs intermediários.

A seqüência de execução do teste é a seguinte:

– tamponar a boca de cima do coletor, a jusante do PV;
– colocar, na boca de baixo, um reservatório para coletar a água que se infiltra na rede, no trecho em estudo;
– após o período de uma hora, medir o volume de água recolhido.

Com as mesmas ressalvas mencionadas para o teste de vazamento, poderá ser adotado o valor de infiltração limite o de dois litros por hora, a cada metros por centímetro de diâmetro.

e) Teste de Ovalização

O teste de ovalização tem a finalidade de comprovar o comportamento das tubulações de PV a PV, após a compactação.

Para a realização do teste basta introduzir um mandril por todo interior do coletor, observando-se a sua ovalização, que não poderá ser superior a 5%. Se ocorrer ovalização, todo o trecho deverá ser recompactado.

6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ESTRUTURA DE PREÇOS

São apresentados s seguir, os Critérios de Medição e a Estrutura de Preços dos serviços especificados.

7. DESENHOS PADRÃO CAEMA

São apresentados a seguir, os Desenhos Padrão CAEMA, referentes aos serviços especificados, conforme relacionado a seguir:

- DP 1204-01 – LOCAÇÃO COM O PROCESSO DAS CRUZETAS – FOL. 1/2;
  LOCAÇÃO COM O PROCESSO DAS CRUZETAS – FOL. 2/2;
- DP 1204-02 – LOCAÇÃO COM O PROCESSO DOS GABARITOS – FOL. 1/2;
  LOCAÇÃO COM O PROCESSO DOS GABARITOS – FOL. 2/2;
- DP 1204-03 – TESTE DE VAZAMENTO COM FUMAÇA;
- DP 1204-04 – TESTE DE VAZAMENTO COM ÁGUA – FOL. 1/3;
  – TESTE DE VAZAMENTO COM ÁGUA – FOL. 2/3;
  – TESTE DE VAZAMENTO COM ÁGUA – FOL. 3/3.

SUMÁRIO

1. OBJETIVO E DEFINIÇÕES....1

1.1 OBJETIVO:....1
1.2 DEFINIÇÕES:....1

2. CONDICIONANTES E PARÂMETROS....2

3. TIPOS DE POÇOS....3

3.1 POÇOS DE VISITA....3
3.2 POÇOS DE INSPEÇÃO E LIMPEZA....3
3.3 POÇOS PADRÃO CAEMA....3

4. MATERIAIS....14

4.1 MATERIAIS PARA POÇOS DE VISITA....14
4.2 MATERIAIS PARA POÇOS DE INSPEÇÃO E LIMPEZA....16

5. EQUIPAMENTOS....16

6. EXECUÇÃO....16

6.1 EXECUÇÃO DE POÇOS DE VISITA COM ANÉIS DE CONCRETO....16
6.2 EXECUÇÃO DE POÇOS DE VISITA EM CONCRETO MOLDADO NO LOCAL....17
6.3 EXECUÇÃO DE POÇOS DE VISITA EM ALVENARIA....17
6.4 MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO TIL RADIAL....18

7. CONTROLE....19

8. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ESTRUTURA DE PREÇOS....19

9. DESENHOS PADRÃO CAEMA....20

Esta Especificação abrange os seguintes itens do SUB-GRUPO 100100: 100101; 100104; 100107; 100110; 100113; 100116; 100119; 100122; 100125; 100128; 100131; 100134; 100137; 100138; 100140; 100143; 100146; 100149; 100152; 100155; 100158; 100161; 100164; 100167; 100170.

1. OBJETIVO E DEFINIÇÕES

1.1 OBJETIVO:

Esta Especificação objetiva estabelecer procedimentos a serem obedecidos na execução de poços de visita e poços de inspeção e limpeza, para utilização nas redes de coleta, interceptores e emissários de sistemas de esgotamento sanitário e para utilização na rede de coleta de águas pluviais em sistemas de drenagem.

1.2 DEFINIÇÕES:

Para efeito desta Especificação serão adotadas as seguintes definições:

- ***Poços de Visita (PV):*** constituem-se em câmaras visitáveis, construídas para permitir a inspeção e limpeza das redes de coleta de esgotos sanitários ou de coleta de águas pluviais;
- ***Câmara de Trabalho:*** a câmara de trabalho ou simplesmente câmara, constitui-se na parte do poço de visita onde se situam a laje de fundo, a calha e as almofadas;
- ***Laje de Fundo:*** é a laje que se situa abaixo da geratriz inferior do tubo efluente;
- ***Calha***: é a continuação do coletor dentro do poço de visita e se situa entre maciços de concreto denominados "almofadas". Em planta, a calha pode ser reta ou curva, destinando-se a guiar o fluxo afluente em direção ao ponto de saída do poço. Quando reta, o próprio meio tubo poderá fazer-se às vezes de fundo de calha. A curva é utilizada quando o poço serve para mudar o alinhamento da canalização. As calhas deverão concordar em forma e declividade com os coletores que com ele façam junção e deverão ter altura coincidente com a geratriz superior do tubo de saída. Quando os coletores convergentes em um mesmo poço de visita forem de diâmetros diferentes, as canaletas para a transição de um para o outro terão sempre formas arredondadas sem cantos ou saliências propícias ao depósito dos materiais sólidos dos esgotos;
- ***Almofada:*** é o enchimento da área do fundo não ocupada pelas calhas, cujo plano superior forma uma declividade constante de 10% no sentido das calhas;
- ***Câmara de Acesso:*** a câmara de acesso ou chaminé é a parte localizada sobre a câmara de trabalho com seção circular e dimensão em planta inferior ou igual à da câmara de trabalho. Quando a dimensão for inferior à da câmara de trabalho, situar-se-á geralmente em posição excêntrica;
- ***Laje de Redução Intermediária:*** a laje de redução intermediária é a laje que é utilizada quando ocorre diferença de diâmetro entre a câmara de trabalho e a de acesso, servindo de transição entre elas;
- ***Laje de Redução Superior:*** a laje de redução superior é localizada sobre o último anel da câmara de acesso, reduzindo o diâmetro da abertura de 80cm ou 110cm para 60 cm, sobre a qual será assentado o tampão;
- ***Tubos de Queda:*** os tubos de queda são dispositivos instalados no poço de visita, interligando o coletor afluente ao fundo do poço, quando a diferença de nível entre estes, for superior ou igual a 50 cm, para evitar

que as águas afluentes caiam de grande altura, caso contrário, além de prejudicar o trabalho e os próprios operários encarregados de manutenção, podem causar danos no fundo do poço;

- ***Poços de Inspeção (PI) e Limpeza:*** os poços de inspeção e limpeza são estruturas não visitáveis, que permitem tão somente inspeção e introdução de equipamentos de limpeza.

2. CONDICIONANTES E PARÂMETROS

A norma NBR 9649 da ABNT, estabelece os critérios a serem adotados no projeto e implantação de poços de visitas (PV), tubos de inspeção e limpeza (TIL) (denominados nesta Especificação de poços de inspeção e limpeza), e terminais de limpeza (TL).

A seguir são relacionados os principais condicionantes e parâmetros a serem adotados para os referidos órgãos acessórios, segundo a referida norma:

a) Utilização de Poços de Visita

– início de coletores;
– mudança de direção;
– mudança de declividades;
– mudança de diâmetro;
– mudança de material;
– locais de reunião de coletores;
– locais onde há ocorrência de degraus.

b) Utilização de Poços de Inspeção e Limpeza, em Substituição a Poços de Visita

– início de coletores;
– mudanças de direção, declividade, material e diâmetro, quando se pode garantir as condições de acesso de equipamentos de desobstrução, para limpeza do trecho a jusante do órgão acessório;
– em locais de reunião de até dois trechos ao coletor de saída;
– em locais com degrau, cuja altura seja inferior a 0,50m;
– a jusante de ligações prediais, quando se deseja criar um ponto de manutenção.

c) Obrigatoriedade de Utilização de Poços de Visita

– em locais de reunião de mais de dois trechos ao coletor de saída;
– em locais de reunião que exijam colocação de tubos de queda (degrau com altura maior ou igual a 0,50m);
– em extremidades de montante e jusante dos sifões invertidos e passagens forçadas;
– nos casos previstos no subitem 2 "b", quando a profundidade do trecho for maior ou igual a 3,00m.

d) Dimensões Mínimas dos Poços de Visita

A NBR 9649 da ABNT fixa as seguintes dimensões mínimas para os poços de visita:

– tampão: diâmetro mínimo de 0,60m;
– câmara de trabalho: diâmetro mínimo em planta de 0,80m.

Para fins desta Especificação, os poços com diâmetros da câmara de trabalho de 0,60m, terão alturas limitadas em 1,20m, para permitir os serviços usuais de manutenção.

As distâncias entre PV's ou poços de inspeção e limpeza, deverão ser limitadas pelo alcance dos equipamentos de limpeza utilizados pela Concessionária responsável pela manutenção do Sistema.

Conforme as normas da Divisão de Projetos da CAEMA, as distâncias máximas entre as unidades deverão ser de:

- 80 m para trecho coletor com acesso de caminhão pelos dois lados do dispositivo;
- 30 m para trecho coletor sem acesso de caminhão (vielas sanitárias) à unidade.

O fundo interno dos PV's e dos poços de inspeção e limpeza deverão ser constituídos de calhas, destinadas a conduzir e ordenar o fluxo afluente em direção à tubulação de saída.

A calha é a continuação do coletor dentro do poço de visita e deverá ser construída entre maciços de concreto denominados almofadas. Em planta pode ser reta ou curva. Quando reta, o próprio meio tubo poderá fazer as vezes do fundo de calha. A curva é utilizada quando o poço serve para mudar o alinhamento da canalização.

As almofadas serão constituídas por maciço de concreto no traço 1:3:5 e terão as características dos desenhos do Projeto. A superfície da calha, em contato com o esgoto, deve ser lisa. As calhas deverão concordar em forma e declividade com os coletores que com ele façam junção. Quando os coletores convergentes em um mesmo poço de visita forem de diâmetros diferentes, as canaletas para a transição de um coletor para o outro terão sempre formas arredondadas sem cantos ou saliências.

O angulo mínimo entre os eixos dos coletores de entrada e de saída será de 90°.

3. TIPOS DE POÇOS

3.1 POÇOS DE VISITA

Os poços de visita podem ser de três tipos:

- em anéis pré-moldados de concreto;
- em concreto armado moldado no local;
- em alvenaria de tijolo maçico revestida interna e externamente.

3.2 POÇOS DE INSPEÇÃO E LIMPEZA

Os poços de inspeção e limpeza podem ser de três tipos:

- com anéis pré-moldados de concreto armado;
- em alvenaria de tijolo maçico revestida interna e externamente;
- em material plástico.

3.3 POÇOS PADRÃO CAEMA

Os poços padronizados pela CAEMA, deverão ser utilizados sempre que possível, na execução de obras de esgotamento sanitário e drenagem, salvo indicação em contrário do Projeto ou por parte da Fiscalização.

A escolha do poço a ser utilizado dependerá da profundidade da linha e dos diâmetros das tubulações de chegada e saída.

As unidades padronizadas terão dimensões e geometria conforme descrito a seguir:

a) Poço de Visita Tipo I

O PV tipo I , constitui-se em um poço em anéis pré-moldados de concreto armado, com diâmetro interno de 0,60m e espessura de parede ≥7,5cm.

A laje de fundo será em concreto não estrutural, com traço 1:3:5 (cimento: areia: brita), em volume, com espessura mínima de 12cm, assentada sobre uma camada de brita com 10cm de espessura. Quando houver possibilidade do nível do lençol freático atingir o poço de visita, a espessura da laje deverá ser dimensionada para suportar as subpressões provocadas pelo nível d' água no local.

Devido à dimensão em planta do poço, admitiu-se apenas um tubo de chegada e um tubo de saída com diâmetros ≤400mm.

A altura máxima para o PV tipo I, será de 1,20m, já que para profundidades maiores, a dimensão da câmara de trabalho, com 0,60m de diâmetro, poderá dificultar e até mesmo impossibilitar os trabalhos de manutenção dos operários dentro do poço.

Sobre o último anel de concreto, será colocado um tampão circular de ferro fundido ou de concreto armado, conforme indicação do Projeto, com diâmetro de 0,60m.

O fundo interno do poço terá enchimento com concreto simples, formando a almofada e a calha de continuação do coletor dentro do poço de visita. As almofadas terão declividade em direção à calha de 10%; a calha terá diâmetro e declividade concordando com as declividades e diâmetros dos coletores de entrada e saída, e altura coincidindo com a geratriz superior do coletor de saída.

Os detalhes construtivos do poço encontram-se apresentados no desenho nº DP1001-01, apresentado em anexo a esta Especificação.

b) Poço de Visita Tipo II

O PV tipo II, constitui-se em um poço em anéis pré-moldados de concreto armado, com diâmetro interno de 0,80m e espessura de parede ≥9,5cm.

A laje de fundo será em concreto não estrutural, com traço 1:3:5 (cimento: areia: brita), em volume, com espessura mínima de 12cm, assentada sobre uma camada de brita com 10cm de espessura. Quando houver possibilidade do nível do lençol freático atingir o poço de visita, a espessura da laje deverá ser dimensionada para suportar as subpressões provocadas pelo nível d' água no local.

Devido à dimensão em planta do poço, serão admitidas as seguintes possibilidades de arranjo:

- para profundidades entre 1,20 e 1,80m, inclusive: 1 tubo de chegada e 1 tubo de saída com diâmetro ≤400mm;
- para profundidades menores que 1,20m: 2 tubos de chegada com diâmetros ≤200mm e 1 tubo de saída com diâmetro ≤400mm;

– para profundidades menores que 1,20m: 1 tubo de chegada com diâmetro ≤400mm e 1 tubo de saída com diâmetro ≤400mm.

A altura máxima para o PV tipo II, será de 1,80m.

Acima do último anel, será colocada uma laje de redução circular de concreto armado com diâmetro de 0,80m e abertura excêntrica de 0,60m de diâmetro, disposta de modo a que o centro da abertura fique localizado sobre o eixo do coletor de saída. A laje de redução deverá suportar carga de tráfego.

Sobre a laje de redução, será colocado um tampão circular de ferro fundido ou de concreto armado, conforme indicação do Projeto, com diâmetro de 0,60m.

O fundo interno do poço terá enchimento com concreto simples, formando a almofada e a calha de continuação do coletor dentro do poço de visita. As almofadas terão declividade em direção à calha de 10%; a calha terá diâmetro e declividade concordando com as declividades e diâmetros dos coletores de entrada e saída, e altura coincidindo com a geratriz superior do coletor de saída.

Os detalhes construtivos do poço encontram-se apresentados no desenho nº DP1001-02, apresentado em anexo a esta Especificação.

c) Poço de Visita Tipo III

O PV tipo III, constitui-se em um poço em anéis pré-moldados de concreto armado, com diâmetro interno de 1,10m e espessura de parede ≥12cm.

A laje de fundo será em concreto não estrutural, com traço 1:3:5 (cimento: areia: brita), em volume, com espessura mínima de 12cm, assentada sobre uma camada de brita com 10cm de espessura. Quando houver possibilidade do nível do lençol freático atingir o poço de visita, a espessura da laje deverá ser dimensionada para suportar as subpressões provocadas pelo nível d' água no local.

Devido à dimensão em planta do poço, serão admitidas as seguintes possibilidades de arranjo:

– 1 tubo de chegada e 1 tubo de saída com diâmetro de 400mm;
– 2 tubos de chegada com diâmetros ≤200mm e 1 tubo de saída com diâmetro ≤400mm;

A altura máxima para o PV tipo III, será de 1,80m, com limite inferior de 1,00m de profundidade.

Acima do último anel, será colocada uma laje de redução circular de concreto armado com diâmetro de 1,10m e abertura excêntrica de 0,60m de diâmetro, disposta de modo a que o centro da abertura fique localizado sobre o eixo do coletor de saída. A laje de redução deverá suportar carga de tráfego.

Sobre a laje de redução, será colocado um tampão circular de ferro fundido ou de concreto armado, conforme indicação do Projeto, com diâmetro de 0,60m.

O fundo interno do poço terá enchimento com concreto simples, formando a almofada e a calha de continuação do coletor dentro do poço de visita. As almofadas terão declividade em direção à calha de 10%; a calha terá diâmetro e declividade concordando com as declividades e diâmetros dos coletores de entrada e saída, e altura coincidindo com a geratriz superior do coletor de saída.

Os detalhes construtivos do poço encontram-se apresentados no desenho nº DP1001-03, apresentado em anexo a esta Especificação.

d) Poço de Visita Tipo IV

O PV tipo IV, constitui-se em um poço em anéis pré-moldados de concreto armado, com diâmetro interno de 1,10m e espessura de parede ≥12cm.

A laje de fundo será em concreto não estrutural, com traço 1:3:5 (cimento: areia: brita), em volume, com espessura mínima de 12cm, assentada sobre uma camada de brita com 10cm de espessura. Quando houver possibilidade do nível do lençol freático atingir o poço de visita, a espessura da laje deverá ser dimensionada para suportar as subpressões provocadas pelo nível d' água no local.

Devido à dimensão em planta do poço, serão admitidas as seguintes possibilidades de arranjo:

- 1 tubo de chegada e 1 tubo de saída com diâmetro ≤400mm;
- 2 tubos de chegada com diâmetros ≤200mm e 1 tubo de saída com diâmetro ≤400mm.

A altura máxima para o PV tipo IV, será de 3,50m, com limite inferior de 1,81m de profundidade. Por ter altura maior que 1,80m, o poço de visita será dotado de uma câmara de acesso ou chaminé de entrada formada por anéis de concreto armado, com diâmetro de 0,80m.

Acima do último anel da câmara de trabalho será colocada uma laje de redução circular de concreto armado com diâmetro de 1,10m e abertura excêntrica de 0,80m de diâmetro, disposta de modo a que o centro da abertura fique localizado sobre o eixo do coletor de saída. A laje de redução deverá suportar cargas de tráfego, do reaterro e da estrutura de acesso.

Sobre o último anel da chaminé de entrada, será colocada uma segunda laje de redução circular de concreto armado com diâmetro de 0,80m e abertura excêntrica de 0,60m de diâmetro, também disposta de modo a que o centro da abertura fique localizado sobre o eixo do coletor de saída. A laje de redução deverá suportar carga de tráfego.

Sobre esta última laje de redução, será colocado um tampão circular de ferro fundido ou de concreto armado, conforme indicação do Projeto, com diâmetro de 0,60m.

O fundo interno do poço terá enchimento com concreto simples, formando a almofada e a calha de continuação do coletor dentro do poço de visita. As almofadas terão declividade em direção à calha de 10%; a calha terá diâmetro e declividade concordando com as declividades e diâmetros dos coletores de entrada e saída, e altura coincidindo com a geratriz superior do coletor de saída.

Os detalhes construtivos do poço encontram-se apresentados no desenho nº DP1001-04, apresentado em anexo a esta Especificação.

e) Poço de Visita Tipo V

O PV tipo V, constitui-se em um poço em anéis pré-moldados de concreto armado, com diâmetro interno de 1,10m e espessura de parede ≥12cm.

A laje de fundo será em concreto não estrutural, com traço 1:3:5 (cimento: areia: brita), em volume, com espessura mínima de 12cm, assentada sobre uma camada de brita com 10cm de espessura. Quando houver

possibilidade do nível do lençol freático atingir o poço de visita, a espessura da laje deverá ser dimensionada para suportar as subpressões provocadas pelo nível d' água no local.

Devido à dimensão em planta do poço, serão admitidas as seguintes possibilidades de arranjo:

- 1 tubo de chegada e 1 tubo de saída com diâmetro ≤400mm;
- 2 tubos de chegada com diâmetros ≤200mm e 1 tubo de saída com diâmetro ≤400mm.

A altura máxima para o PV tipo V, será de 5,00m, com limite inferior de 3,51m de profundidade. Por ter altura maior que 1,80m, o poço de visita será dotado de uma câmara de acesso ou chaminé de entrada formada por anéis de concreto armado, com diâmetro de 0,80m.

Acima do último anel da câmara de trabalho será colocada uma laje de redução circular de concreto armado com diâmetro de 1,10m e abertura excêntrica de 0,80m de diâmetro, disposta de modo a que o centro da abertura fique localizado sobre o eixo do coletor de saída. A laje de redução deverá suportar cargas de tráfego, do reaterro e da estrutura de acesso.

Sobre o último anel da chaminé de entrada, será colocada uma segunda laje de redução circular de concreto armado com diâmetro de 0,80m e abertura excêntrica de 0,60m de diâmetro, também disposta de modo a que o centro da abertura fique localizado sobre o eixo do coletor de saída. A laje de redução deverá suportar carga de tráfego.

Sobre esta última laje de redução, será colocado um tampão circular de ferro fundido ou de concreto armado, conforme indicação do Projeto, com diâmetro de 0,60m.

O fundo interno do poço terá enchimento com concreto simples, formando a almofada e a calha de continuação do coletor dentro do poço de visita. As almofadas terão declividade em direção à calha de 10%; a calha terá diâmetro e declividade concordando com as declividades e diâmetros dos coletores de entrada e saída, e altura coincidindo com a geratriz superior do coletor de saída.

Os detalhes construtivos do poço encontram-se apresentados no desenho nº DP1001-05, apresentado em anexo a esta Especificação.

f) Poço de Visita Tipo VI

O PV tipo VI, constitui-se em um poço com seção quadrada de concreto armado, a ser moldado no local, utilizado para coletores com diâmetros maiores do que 400mm.

A laje de fundo será em concreto armado, assentada sobre uma camada de brita com 10cm de espessura. Quando houver possibilidade do nível do lençol freático atingir o poço de visita, a espessura da laje deverá ser dimensionada para suportar as subpressões provocadas pelo nível d' água no local.

As dimensões internas do poço deverão variar conforme os diâmetros das tubulações de chegada e saída, conforme indicado a seguir:

- tubos com diâmetro = 500mm : seção interna do poço = 1,10 x 1,10m;
- tubos com diâmetro = 600mm : seção interna do poço = 1,10 x 1,10m;
- tubos com diâmetro = 700mm : seção interna do poço = 1,30 x 1,30m;
- tubos com diâmetro = 800mm : seção interna do poço = 1,30 x 1,30m.

A altura máxima para o PV tipo VI, será de 2,50m para diâmetros de 500 e 600mm, e de 2,70m para diâmetros de 700 e 800mm

A laje superior deverá suportar carga de tráfego e terá abertura excêntrica, com diâmetro de 0,60m, disposta de modo a que o seu centro fique localizado sobre o eixo do coletor de saída.

Sobre a laje, será colocado um tampão circular de ferro fundido ou de concreto armado, conforme indicação do Projeto, com diâmetro de 0,60m.

O fundo interno do poço terá enchimento com concreto simples, formando a almofada e a calha de continuação do coletor dentro do poço de visita. As almofadas terão declividade em direção à calha de 10%; a calha terá diâmetro e declividade concordando com as declividades e diâmetros dos coletores de entrada e saída, e altura coincidindo com a geratriz superior do coletor de saída.

Os detalhes construtivos do poço encontram-se apresentados no desenho nº DP1001-06, apresentado em anexo a esta Especificação.

O PV deverá ser dimensionado pelo Construtor, conforme as condições locais das obras, devendo-se atentar para os seguintes fatores principais: profundidade da vala, nível do lençol freático e condições de tráfego no local.

g) Poço de Visita Tipo VII

O PV tipo VII , constitui-se em um poço com câmara de trabalho com seção quadrada de concreto armado, a ser moldado no local, utilizado para coletores com diâmetros maiores do que 400mm.

A laje de fundo será em concreto armado, assentada sobre uma camada de brita com 10cm de espessura. Quando houver possibilidade do nível do lençol freático atingir o poço de visita, a espessura da laje deverá ser dimensionada para suportar as subpressões provocadas pelo nível d' água no local.

A seção interna do poço será de 1,10 x 1,10m, para tubulações de chegada e saída com diâmetros de 500 e 600mm.

A altura máxima para o PV tipo VII, será de 6,00m, com limite inferior de 2,51m de profundidade.

A câmara de trabalho quadrada terá altura variável, sendo o poço de visita dotado de uma câmara de acesso ou chaminé de entrada, com altura máxima de 1,80m, formada por anéis de concreto armado, com diâmetro de 1,10m.

A 0,60m de profundidade, a contar do nível do terreno, a chaminé de entrada será reduzida de 1,10m para 0,60m, através de uma laje de redução circular de concreto armado com diâmetro de 1,10m e abertura excêntrica de 0,60m de diâmetro, disposta de modo a que o centro da abertura fique localizado sobre o eixo do coletor de saída. A laje de redução deverá suportar cargas de tráfego, do reaterro e da estrutura que será assentada sobre a mesma.

Sobre o último anel da chaminé de entrada, será colocado um tampão circular de ferro fundido ou de concreto armado, conforme indicação do Projeto, com diâmetro de 0,60m.

O fundo interno do poço terá enchimento com concreto simples, formando a almofada e a calha de continuação do coletor dentro do poço de visita. As almofadas terão declividade em direção à calha de 10%; a calha terá

diâmetro e declividade concordando com as declividades e diâmetros dos coletores de entrada e saída, e altura coincidindo com a geratriz superior do coletor de saída.

Os detalhes construtivos do poço encontram-se apresentados no desenho nº DP1001-07, apresentado em anexo a esta Especificação.

O PV deverá ser dimensionado pelo Construtor, conforme as condições locais das obras, devendo-se atentar para os seguintes fatores principais: profundidade da vala, nível do lençol freático e condições de tráfego no local.

h) Poço de Visita Tipo VIII

O PV tipo VIII, constitui-se em um poço com câmara de trabalho com seção quadrada de concreto armado, a ser moldado no local, utilizado para coletores com diâmetros maiores do que 600mm.

A laje de fundo será em concreto armado, assentada sobre uma camada de brita com 10cm de espessura. Quando houver possibilidade do nível do lençol freático atingir o poço de visita, a espessura da laje deverá ser dimensionada para suportar as subpressões provocadas pelo nível d' água no local.

A seção interna do poço deverá variar conforme os diâmetros das tubulações de chegada e saída, segundo as indicações a seguir:

- tubos com diâmetro = 700mm : seção interna do poço = 1,30 x 1,30m;
- tubos com diâmetro = 800mm : seção interna do poço = 1,30 x 1,30m;
- tubos com diâmetro = 900mm : seção interna do poço = 1,50 x 1,50m;
- tubos com diâmetro = 1000mm : seção interna do poço = 1,50 x 1,50m.

A altura máxima para o PV tipo VIII, será de 6,00m, com limite inferior de 2,71m de profundidade.

A câmara de trabalho quadrada terá altura variável, sendo o poço de visita dotado de uma câmara de acesso ou chaminé de entrada, com altura máxima de 1,80m, formada por anéis de concreto armado, com diâmetro de 1,10m.

A 0,60m de profundidade, a contar do nível do terreno, a chaminé de entrada será reduzida de 1,10m para 0,60m, através de uma laje de redução circular de concreto armado com diâmetro de 1,10m e abertura excêntrica de 0,60m de diâmetro, disposta de modo a que o centro da abertura fique localizado sobre o eixo do coletor de saída. A laje de redução deverá suportar cargas de tráfego, do reaterro e da estrutura que será assentada sobre a mesma.

Sobre o último anel da chaminé de entrada, será colocado um tampão circular de ferro fundido ou de concreto armado, conforme indicação do Projeto, com diâmetro de 0,60m.

O fundo interno do poço terá enchimento com concreto simples, formando a almofada e a calha de continuação do coletor dentro do poço de visita. As almofadas terão declividade em direção à calha de 10%; a calha terá diâmetro e declividade concordando com as declividades e diâmetros dos coletores de entrada e saída, e altura coincidindo com a geratriz superior do coletor de saída.

Os detalhes construtivos do poço encontram-se apresentados no desenho nº DP1001-08, apresentado em anexo a esta Especificação.

O PV deverá ser dimensionado pelo Construtor, conforme as condições locais das obras, devendo-se atentar para os seguintes fatores principais: profundidade da vala, nível do lençol freático e condições de tráfego no local.

i) Poço de Visita Tipo IX

O PV tipo IX, constitui-se em um poço com câmara de trabalho com seção quadrada de concreto armado, a ser moldado no local, utilizado para profundidades acima de 6,00m , com seção interna de 1,50 x 1,50m.

A laje de fundo será em concreto armado, assentada sobre uma camada de brita com 10cm de espessura. Quando houver possibilidade do nível do lençol freático atingir o poço de visita, a espessura da laje deverá ser dimensionada para suportar as subpressões provocadas pelo nível d' água no local.

A câmara de trabalho quadrada terá altura variável, sendo o poço de visita dotado de uma câmara de acesso ou chaminé de entrada, com altura máxima de 1,80m, formada por anéis de concreto armado, com diâmetro de 1,10m.

A 0,60m de profundidade, a contar do nível do terreno, a chaminé de entrada será reduzida de 1,10m para 0,90m, através de uma laje de redução circular de concreto armado com diâmetro de 1,10m e abertura excêntrica de 0,90m de diâmetro, disposta de modo a que o centro da abertura fique localizado sobre o eixo do coletor de saída. Acima da laje de redução de 1,10 x 0,90m, serão assentados os anéis de concreto com DN=0,90m com e>=10cm. As lajes deverão suportar cargas de tráfego, do reaterro e da estrutura que será assentada sobre as mesmas.

Sobre o último anel da chaminé de entrada, será colocado um tampão circular de ferro fundido ou de concreto armado, conforme indicação do Projeto, com diâmetro de 0,90m.

O fundo interno do poço terá enchimento com concreto simples, formando a almofada e a calha de continuação do coletor dentro do poço de visita. As almofadas terão declividade em direção à calha de 10%; a calha terá diâmetro e declividade concordando com as declividades e diâmetros dos coletores de entrada e saída, e altura coincidindo com a geratriz superior do coletor de saída.

Os detalhes construtivos do poço encontram-se apresentados no desenho nº DP1001-09, apresentado em anexo a esta Especificação.

O PV deverá ser dimensionado pelo Construtor, conforme as condições locais das obras, devendo-se atentar para os seguintes fatores principais: profundidade da vala, nível do lençol freático e condições de tráfego no local.

j) Poço de Visita Tipo X

O PV tipo X, constitui-se em um poço circular, em alvenaria de tijolo maciço, revestido interna e externamente com argamassa, com diâmetro interno que poderá variar de 1,00 a 1,50m. Prevê-se a sua utilização em sistemas de drenagem pluvial; nos sistemas de esgotamento sanitário, só deverão ser utilizados com a aprovação da Fiscalização. O revestimento externo será executado quando o nível do lençol freático estiver acima da camada de brita.

A laje de fundo será em concreto não estrutural, com traço 1:3:5 (cimento: areia: brita), em volume, com espessura mínima de 12cm, assentada sobre uma camada de brita com 10cm de espessura. Quando houver possibilidade do nível do lençol freático atingir o poço de visita, a espessura da laje deverá ser dimensionada para suportar as subpressões provocadas pelo nível d' água no local. A altura máxima para o PV tipo X, será de 1,80m.

O poço será dotado de uma laje de redução de concreto armado, cujo diâmetro maior será coincidente com o da câmara de trabalho e abertura excêntrica de 0,60m de diâmetro, sobre o qual será colocado um tampão circular de ferro fundido ou de concreto armado, conforme indicação do Projeto.

O fundo interno do poço terá enchimento com concreto simples, formando a almofada e a calha de continuação do coletor dentro do poço de visita. As almofadas terão declividade em direção à calha de 10%; a calha terá diâmetro e declividade concordando com as declividades e diâmetros dos coletores de entrada e saída, e altura coincidindo com a geratriz superior do coletor de saída.

Os detalhes construtivos do poço encontram-se apresentados no desenho nº DP1001-10, apresentado em anexo a esta Especificação.

l) Poço de Visita Tipo XI

O PV tipo XI, constitui-se em um poço circular, em alvenaria de tijolo maciço, revestido interna e externamente com argamassa, com diâmetro interno que poderá variar de 1,00 a 1,50m. Prevê-se a sua utilização em sistemas de drenagem pluvial; nos sistemas de esgotamento sanitário, só deverão ser utilizados com a aprovação da Fiscalização. O revestimento externo será executado quando o nível do lençol freático estiver acima da camada de brita.

A laje de fundo será em concreto não estrutural, com traço 1:3:5 (cimento: areia: brita), em volume, com espessura mínima de 12cm, assentada sobre uma camada de brita com 10cm de espessura. Quando houver possibilidade do nível do lençol freático atingir o poço de visita, a espessura da laje deverá ser dimensionada para suportar as subpressões provocadas pelo nível d' água no local.

A altura máxima para o PV tipo XI., será de 2,50m, com limite inferior de 1,81m de profundidade. Por ter altura maior que 1,80m, o poço de visita será dotado de uma câmara de acesso ou chaminé de entrada, com altura máxima de 0,60m, formada por anéis de concreto armado, com diâmetro de 0,60m.

Sobre a estrutura da câmara de trabalho será colocada uma laje de redução circular de concreto armado com diâmetro maior coincidente com o diâmetro do poço e abertura excêntrica de 0,60m de diâmetro, disposta de modo a que o centro da abertura fique localizado sobre o eixo do coletor de saída. A laje de redução deverá suportar as cargas de tráfego, do reaterro e da estrutura de acesso.

Sobre o último anel da chaminé de entrada, será colocado um tampão circular de ferro fundido ou de concreto armado, conforme indicação do Projeto, com diâmetro de 0,60m.

O fundo interno do poço terá enchimento com concreto simples, formando a almofada e a calha de continuação do coletor dentro do poço de visita. As almofadas terão declividade em direção à calha de 10%; a calha terá diâmetro e declividade concordando com as declividades e diâmetros dos coletores de entrada e saída, e altura coincidindo com a geratriz superior do coletor de saída.

Os detalhes construtivos do poço encontram-se apresentados no desenho nº DP1001-11, apresentado em anexo a esta Especificação.

m) Poço de Inspeção Tipo I

O PI tipo I constitui-se em um poço circular, em alvenaria de tijolo maciço, revestida interna e externamente com argamassa e com diâmetro interno de 0,60m. Devido às suas dimensões, prevê-se a sua utilização somente

para inspeção e limpeza em sistemas de drenagem pluvial e nos sistemas de esgotamento sanitário (utilizados somente com a aprovação da Fiscalização). O revestimento externo será executado quando o nível do lençol freático estiver acima da camada de brita.

A laje de fundo será em concreto não estrutural, com traço 1:3:5 (cimento: areia: brita), em volume, com espessura mínima de 12cm, assentada sobre uma camada de brita com 10cm de espessura. Quando houver possibilidade do nível do lençol freático atingir o poço de visita, a espessura da laje deverá ser dimensionada para suportar as subpressões provocadas pelo nível d' água no local. A altura máxima para o PI tipo I, será de 1,60m.

Sobre a estrutura da câmara de trabalho será colocado um tampão circular de ferro fundido ou de concreto armado, conforme indicação do Projeto, com diâmetro de 0,60m.

O fundo interno do poço terá enchimento com concreto simples, formando a almofada e a calha de continuação do coletor dentro do poço de visita. As almofadas terão declividade em direção à calha de 10%; a calha terá diâmetro e declividade concordando com as declividades e diâmetros dos coletores de entrada e saída, e altura coincidindo com a geratriz superior do coletor de saída.

Os detalhes construtivos do poço encontram-se apresentados no desenho nº DP1001-12, apresentado em anexo a esta Especificação.

A seguir encontra-se apresentada uma tabela com o resumo das principais características dos poços padrão CAEMA.

CARACTERÍSTICAS DOS POÇOS PADRÃO CAEMA

POÇO	TIPO	LADO INTERNO DA CÂMARA DE TRABALHO (m)	DIÂMETRO DA CÂMARA DE TRABALHO (mm)	DIÂMETRO DA CÂMARA DE ACESSO (mm)	PROFUNDI-DADE (m)	DIÂMETRO DA LAJE DE REDUÇÃO INTERM. (mm)	DIÂMETRO DA LAJE DE REDUÇÃO SUPERIOR (mm)
PV I	anel de concreto pré-moldado	--	600	--	até 1,20	--	--
PV II	anel de concreto pré-moldado	--	800	--	até 1,80	--	800x600
PV III	anel de concreto pré-moldado	--	1100	--	1,00 até 1,80	--	1100x600
PV IV	anel de concreto pré-moldado	--	1100	800	1,81 até 3,50	1100x800	800x600
PV V	anel de concreto pré-moldado	--	1100	800	3,51 até 5,00	1100x800	800x600
PV VI-a	concreto moldado "in loco"	1,10 x 1,10	--	--	até 2,50	--	--
PV VI-b	concreto moldado "in loco"	1,30 x 1,30	--	--	até 2,70	--	--
PV VII	concreto moldado "in loco"	1,10 x 1,10	--	1100 600	2,51 a 6,00	1100x600	--
PV VIII-a	concreto moldado "in loco"	1,30 x 1,30	--	1100 600	2,71 a 6,00	1300x1100 1100x600	--
PV VIII-b	concreto moldado "in loco"	1,50 x 1,50	--	1100 600	2,71 a 6,00	1500x1100 1100x600	--
PV IX	concreto moldado "in loco"	1,50 x 1,50	--	1100 900	acima de 6,00m	1500x1100 1100x900	--
PV X-a	alvenaria de tijolo maçico	--	1000	--	até 180	--	1000x600
PV X-b	alvenaria de tijolo maçico	--	1200	--	até 1,80	--	1200x600
PV X-c	alvenaria de tijolo maçico	--	1500	--	até 1,80	--	1500x600
PV XI-a	alvenaria de tijolo maçico	--	1000	600	1,81 a 2,50	1000x600	--
PV XI-b	alvenaria de tijolo maçico	--	1200	600	1,81 a 2,50	1200x600	--
PV XI-c	alvenaria de tijolo maçico	--	1500	600	1,81 a 2,50	1500x600	--
PI I	alvenaria de tijolo maçico	--	600	--	até 1,60	--	--

4. MATERIAIS

4.1 MATERIAIS PARA POÇOS DE VISITA

a) Materiais Para Poços de Visita Executados Integralmente Com Anéis de Concreto Pré-moldados

Os materiais usados em poços de visita para execução com anéis de concreto armado, além de atenderem o disposto nos condicionantes e parâmetros do item 3 e às normas pertinentes da ABNT, devem atender o disposto a seguir:

– os anéis ou aduelas que constituirão a parede circular do poço de visita deverão ser isentos de fraturas, trincas largas ou profundas e falhas. Poderão ser admitidos reparos, a critério de Fiscalização, desde que efetuadas de forma a repor a peça em concordância com as características desejadas.

  Os planos extremos dos anéis serão perpendiculares ao eixo, tolerando-se desvios entre seus centros, a prumo, não superiores a 1% da altura do anel.

  Os anéis para composição da câmara de acesso serão em concreto armado, terão diâmetro interno de 60cm, 80cm e 90cm, com e ≥7,5 cm, junta tipo macho e fêmea, podendo eventualmente, ser admitido o tipo ponta e bolsa para junta rígida a critério da fiscalização.

  As alturas de anéis mais comumente utilizada serão de 30 e 25cm CA-2, neles serão impressos ou pintados o a classe, o nome do fabricante e a data de fabricação. Serão exigidos ensaios de absorção em cilindros "standard", em número igual a 2% dos anéis encomendados e, no mínimo, 90% deverão satisfazer à NBR 08892.

  Na confecção dos elementos pré-moldados do concreto para os poços de visita, serão adotados critérios, no que couber, calcados nas normas pertinentes da ABNT e especificações a seguir discriminadas:

  - resistência mínima à compressão $fc_k = 15$ MPa e $fc_{28} = 22$ MPa;
  - deverão ser utilizadas as seguintes espessuras das paredes e anéis, salvo indicação em contrário do Projeto ou da Fiscalização:
    ø 600 mm – e ≥ 7,5 cm;
    ø 800 mm – e ≥ 9,5 cm;
    ø 900 mm – e ≥10 cm;
    ø 1100 mm – e ≥ 12 cm;

    Obs: a Construtora deverá confirmar a situação de carga de tráfego, reaterro e profundidade do local das obras, para utilização das espessuras de paredes dos anéis especificadas acima.
  - tolerâncias para dimensões – diâmetro: mais ou menos 1%; espessura da parede: mais ou menos 5%; posição de ferragem: mais ou menos 10% da espessura da parede;

– cimento e areia para confecção de argamassa para assentamento dos anéis e para acabamento das calhas e almofadas;
– concreto com cimento, areia e brita para confecção das lajes de fundo e de transição e tampas;
– brita para lastro de assentamento ou execução de laje de fundo;
– tampões de FoFo, conforme especificado no item 3 da Especificação ET10/04, do Caderno de Encargos.

Ficará a critério do Construtor, com a aprovação da Fiscalização, a execução da laje de fundo e o último anel, como uma estrutura monolítica, não havendo por isso, variação do preço estabelecido para os PV's, na tabela da CAEMA.

b) Materiais Para Poços de Visita Executados Com Concreto Moldado no Local

Os poços de visita que serão executados no local, além de atenderem ao disposto nos condicionantes e parâmetros do item 3, obedecerão às seguintes normas brasileiras:

- Projeto e Execução de Fundações – NBR 6122;
- Cimento Portland Comum – NBR 5732;
- Cimento Portland de Alta Resistência Inicial – NBR 5733;
- Cimento Portland de Alto Forro – NBR 5735;
- Cimento Portland Pozolâmico – NBR 5736;
- Cimento Portland de Moderada Resistência e Sulfatos e Moderado Calor de Hidratação (RMS) e Cimento Portland de Alta Resistência e Sulfatos (ARS) – NBR 5737;
- Agregados para Concreto – NBR 7211;
- Especificação de Concreto Pré-misturado – NBR 7212;
- Barras e Fios de Aço Destinados a Armaduras para Concreto Armado – NBR 7480;
- Telas de Aço Soldadas para Armadura de Concreto – NBR 7481;
- Calda de Cimento para Injeção – NBR 7681;
- Projeto e Execução de Obras de Concreto Armado – NBR – 6118;
- Projeto e Execução de Obras de Concreto Simples – MB 49/73;

e ao disposto a seguir:

- Especificação ET09 do Caderno de Encargos;
- concreto para execução das lajes de fundo e de transição e das paredes do poço, com traço que conduza a um consumo de cimento nunca inferior a 350 kg/m^3 de concreto e ao fator água/cimento sempre inferior a 0,5;
- armadura de aço CA 50 ou CA 60;
- anéis pré-moldados de concreto, conforme especificado no subitem 4.1 "a', da presente Especificação;
- concreto magro para regularizar o leito para execução de laje de fundo;
- brita para execução do lastro de fundo para a execução de concreto magro de regularização;
- cimento e areia para confecção de argamassa para assentamento dos anéis da capoeira (se houver) e para acabamento das calhas e almofadas;
- tampões de FoFo, conforme especificado no item 3 da Especificação ET10/04, do Caderno de Encargos.

c) Materiais Para Poços de Visita Com Execução em Alvenaria de Tijolos ou Blocos

Os materiais que serão utilizados na execução dos poços de visita previstos para execução em alvenaria são os seguintes:

- tijolos maciços de barro bem cozidos ou blocos maciços de concreto, obedecendo às prescrições da ABNT;
- anéis de concreto armado para confecção de chaminés de entrada, se houver;
- cimento e areia para confecção de argamassa para execução da alvenaria das paredes dos poços, para assentamento dos anéis (se houver), para revestimento interno e externo (se houver), do poço e para acabamento das calhas e almofadas;
- concreto para execução das lajes de fundo e de transição, com traço que obedeça a um consumo mínimo de cimento de 350 kg/m^3 e ao fator água/cimento máximo de 0,5;
- armadura de aço CA 50 ou CA 60;
- concreto magro para regularizar o leito para execução do concreto da laje de fundo;
- brita para execução de lastro de fundo para a execução do concreto magro de regularização;
- tinta betuminosa para pintura de impermeabilização da face externa, se especificado no Projeto;

– alvenaria armada.

4.2 MATERIAIS PARA POÇOS DE INSPEÇÃO E LIMPEZA

Os materiais para poços de inspeção e limpeza são, no caso de execução em alvenaria de tijolo maciço, os mesmos listados em 4.1 "c", com exceção dos anéis de concreto.

O material a ser empregado nos poços de inspeção e limpeza para execução em plástico será o TIL – Tubo de Inspeção e Limpeza em Polietileno Rotomoldado, tubos de PVC (200mm ou 250 mm) e demais acessórios e elementos para execução das juntas elásticas.

5. EQUIPAMENTOS

Os equipamentos necessários para execução dos serviços aqui especificados são:

– caminhão com "munck";
– guincho;
– talha;
– betoneira;
– carrinhos-de-mão;
– equipamentos manuais (ferramentas) utilizados na construção civil.

6. EXECUÇÃO

Os poços de visita serão executados em obediência ao tipo escolhido em Projeto ou sugerido pela Contratada, com a aprovação da Contratante.

6.1 EXECUÇÃO DE POÇOS DE VISITA COM ANÉIS DE CONCRETO

– escavação adicional: atingida a cota correspondente à geratriz inferior interna da tubulação efluente do PV (altura nominal), o terreno será ainda cuidadosamente escavado no mínimo mais 22 cm, para execução da laje de fundo e base do PV;
– parte inferior do PV: preliminarmente, será executada uma camada de 10 cm de brita 2; sobre essa brita será fundida uma base de concreto não estrutural, com 12 cm de espessura, cuja superfície será nivelada e constituirá a laje de fundo do PV, correspondente a altura nominal. Após 24 horas de concretagem, será iniciada a execução da câmara em anéis pré-moldados;
– câmara executada com anéis pré-moldados: os anéis serão assentados sucessivamente, na vertical, com juntas de argamassa de cimento e areia, traço 1:3 em volume. Os anéis rompidos para receber tubulação deverão ter o furo com diâmetro estritamente necessário para a introdução do tubo. Não serão permitidas ferragem expostas na parede do PV, será assentada a tubulação; em volta da junta formada pela tubulação e a parede do poço, será feito um cordão de argamassa de cimento, no traço 1:3, em volume, a 45°;
– calhas e almofadas: após a execução da câmara, serão executadas as calhas de fundo do PV, com auxílio de gabaritos, obedecendo a conformação indicada no Projeto para cada caso. Concluída a confecção da forma, será lançado concreto não estrutural, formando a almofada até a altura correspondente ao diâmetro da tubulação de saída do PV, com uma inclinação de até 10% no sentido da calha principal, alisando-se a superfície com colher de pedreiro. Após 24 horas da concretagem da almofada, as calhas serão moldadas na forma circular definitiva, com argamassa de cimento e areia fina, traço 1:3 em volume, a qual, também, será utilizada para o acabamento da superfície da almofada;

- anel ou caixilho moldado *in loco* para receber o tampão: atingida a altura pré-estabelecida para a câmara, um anel, com 10 cm de espessura, será moldado *in loco* em concreto estrutural fck = 15 MPa, com dois anéis superpostos em aço CA – 50, diâmetro 6.3 mm. Em torno deste anel, acima e abaixo, será executado um cordão de argamassa de areia e cimento, traço 1:3, em volume;
- tampão: será assentado com a base do caixilho diretamente sobre o anel moldado "in loco"; quando necessário será feito um cordão de argamassa de cimento, e areia traço 1:3 em volume, destinado a regularizar a altura do conjunto. A superfície circular externa do caixilho receberá um cordão da mesma argamassa até a altura do tampão e até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé. Quando o tampão for de ferro fundido, o topo do anel moldado "in loco" deverá distar um mínimo de 14 cm da cota estabelecida para o topo do tampão, no PV localizado na rua, e de 12 cm no caso de PV localizado no passeio; se o tampão for de concreto armado, a distância será mínima de 12 cm em qualquer situação;
- os poços executados integralmente com anéis pré-moldadas de concreto armado serão usados nas tubulações até 400 mm de diâmetro inclusive, e, seus detalhes obedecerão às normas fixadas nesta Especificação e aos detalhes específicos nos desenhos de Projeto.

6.2 EXECUÇÃO DE POÇOS DE VISITA EM CONCRETO MOLDADO NO LOCAL

Os poços de concreto armado moldados no local serão usados para canalizações de diâmetros superiores a 400mm e deverão ter as dimensões internas mínimas dos desenhos padronizados pela CAEMA. Suas paredes e calhas deverão ser revestidas com argamassa de cimento e areia fina no traço 1:3 em volume, alisada a colher.

O consumo de cimento no concreto armado deverá ser, no mínimo, de 350 kg/m^3 e o fator água/cimento não deverá exceder a 0,50.

Salvo a existência de projeto específico que determine em contrário, os PV's moldados *in situ* serão quadrados.

Todas as demais exigências são as mesmas descritas para os poços executados com anéis de concreto.

6.3 EXECUÇÃO DE POÇOS DE VISITA EM ALVENARIA

Os poços de visita executados em alvenaria serão circulares, construídos com blocos maciços de concreto ou com tijolos maciços de barro bem cozido, obedecendo, no seu recebimento, às prescrições da ABNT.

Serão usados em obras de drenagem e esgoto (em casos especiais), e terão diâmetros internos variando de 1,00 a 1,50m. A argamassa a ser usada no assentamento dos blocos ou dos tijolos será de cimento e areia no traço 1:3 em volume.

As faces internas das paredes e laje do fundo deverão ser revestidas em argamassa de cimento e areia, no traço 1:3 em volume, alisada a colher. A espessura das paredes, "em osso", será no mínimo de 0,20 m. Externamente as paredes poderão ser integralmente chapiscadas com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:3 em volume e dado revestimento final com argamassa, conforme estabelecido no subitem 4.2 da Especificação ET 15/04 do Caderno de Encargos. O revestimento externo será executado quando o nível do lençol freático estiver acima da camada de brita.

Na parte superior da alvenaria será fundida uma laje de concreto armado com 0,12 m de espessura e com uma abertura excêntrica e circular, com 0,60 m de diâmetro, que constituirá o início da chaminé.

Os fundos dos PV's serão constituídos de uma laje de concreto simples e deverão, preferentemente, ser fundidos com o tubo no local, para que haja perfeita aderência entre ambos. As calhas deverão ser construídas obedecendo o alinhamento dos coletores.

6.4 MONTAGEM E INSTALAÇÃO DO TIL RADIAL

O Construtor poderá optar por utilizar o TIL – Tubo de Inspeção e Limpeza em Polietileno Rotomoltado em substituição ao Poço de Visita construído de modo convencional em concreto com tampão de concreto ou ferro fundido dúctil, para coletar esgoto veiculado em tubulações de diâmetros DN 150 a 300 mm com os respectivos tampões para til nos diâmetros equivalentes a DN 200 e DN 250.

A CAEMA deverá aprovar previamente os pontos onde esses PV's deverão ser instalados. O preço proposto deverá abranger todos os custos com peças, ferramentas, materiais, mão-de-obra e transportes que se façam necessários para a perfeita execução deste serviço. A manutenção do sistema de esgoto sanitário até a entrega da Obra é de responsabilidade do Construtor.

O montagem e instalação do TIL Radial, compreendem as seguintes etapas:

a) Abertura das Bolsas

O TIL Rotomoldado em Polietileno é fornecido com um número pré-definido de bolsas projetadas para receber tubos em PVC. Estas bolsas são produzidas com ranhuras que facilitam a operação de abertura, não sendo necessário utilizar serra, cepo ou outras ferramentas especiais. Basta romper a parede nas ranhuras utilizando marreta e talhadeira afiada.

b) Marcação de Tubos

O TIL Rotomoldado em Polietileno possui um batente interno que limita a profundidade de inserção do tubo na bolsa. Para garantir que o tubo seja adequadamente instalado, deve-se inicialmente encaixá-lo na bolsa sem o anel de borracha até que sua ponta encoste no batente interno. Em seguida, deve-se fazer uma marcação sobre o tubo, que servirá como referencia de posicionamento para o encaixe do tubo quando a bolsa já estiver com o anel de borracha.

c) Instalação do Anel de Borracha

O anel de borracha com geometria labial deve ser acoplado à bolsa do PV, à qual adapta-se perfeitamente. Além de facilitar o encaixe do tubo de PVC, a junta elástica garantirá estanqueidade contra vazamentos e infiltrações.

d) Lubrificação do Anel

A superfície interna do anel de borracha e a superfície externa do tubo devem ser lubrificadas com pasta lubrificante para possibilitar uma perfeita operação de acoplamento.

e) Assentamento do PV

O TIL Rotomoldado em Polietileno deve ser nivelado sobre uma fundação adequada para prevenir deslocamento e recalques após o reaterro. Se necessário, O PV deverá ser assentado sobre berço de areia ou até mesmo ancorado em concreto (por exemplo, quando o nível do lençol freático for elevado).

f) Montagem do Tubo de Acesso

Um trecho de tubo em PVC, de comprimento adequado, deverá ser acoplado à abertura superior do PVC para garantir acesso quando das operações de inspeção e limpeza. Este acoplamento é efetuado utilizando-se a própria

bolsa do tubo ou uma luva de correr. Na extremidade superior deste tubo de acesso (também chamado de chaminé ou pescoço) deverá ser instalado um tampão para PV, que ficará embutido em um pequena laje de concreto a ser moldada no nível do pavimento.

Os detalhes do TIL radial encontram-se apresentados no desenho nº DP1001-16, apresentado em anexo à esta Especificação.

7. CONTROLE

A execução dos poços será controlada sob duplo aspecto.

Um dos aspectos do controle de qualidade dos poços de refere ao controle dos materiais. A fabricação dos anéis pré-moldados de concreto deverá ser controlada, por ensaios realizados em obediência à NBR 8892 da ABNT. Este controle pode ser feito pela Fiscalização da Contratante ou por empresa de consultoria especializada por ela contratada. Os tijolos maciços de barro cozido ou os blocos maciços de concreto deverão ser inspecionados na sua recepção na obra.

O outro aspecto do controle é o que será exercido na obra antes, durante e depois da execução dos poços, conforme indicado a seguir:

- antes da execução dos poços deve ser feita a verificação das cotas do(s) coletor (es) afluente(s) e, principalmente, do coletor efluente para definição da cota da laje do fundo e, consequentemente, da escavação adicional necessária;
- durante a execução das paredes, qualquer que seja o tipo de poço a executar, deve-se dar especial atenção ao controle do acabamento do contato inicial entre a parede (o início da concretagem das cortinas nos poços com concreto moldado no local, ou o assentamento das primeira aduela nos poços com anéis pré-moldados de concreto, ou o assentamento da primeira fiada de tijolos ou dos blocos nos poços que serão executados em alvenaria) e a laje de fundo, de modo que se exija um acabamento que garanta a estanqueidade da junta, pois é neste ponto que reside o principal problema que conduz à falta de estanqueidade nos poços. Não menor cuidado deve merecer a execução do rejuntamento entre as tubulações e os orifícios deixados nas paredes para sua passagem. Este é um outro ponto que permite, quando mal executado, fazer o poço funcionar como cisterna coletora de água do lençol freático;
- durante a execução das calhas e almofadas, deve-se verificar não só o acabamento alisado, como as declividades pedidas para as almofadas em direção às calhas, como ao desenvolvimento circular das calhas;
- durante a execução deve ser feita uma inspeção visual e, às vezes, com fio de prumo, para verificar o acabamento e a verticalidade do poço;
- depois da execução, o poço deverá ser inspecionado para verificação visual de sua estanqueidade.

8. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ESTRUTURA DE PREÇOS

São apresentados em anexo, os Critérios de Medição e a Estrutura de Preços dos serviços especificados

9. DESENHOS PADRÃO CAEMA

São apresentados em anexo, os desenhos padrão CAEMA relativos aos serviços especificados, conforme relação a seguir:

- DP 1001-01 – POÇO DE VISITA TIPO I – DN = 600 mm / Hmáx = 1,20 m;
- DP 1001-02 – POÇO DE VISITA TIPO II – DN = 800 mm / Hmáx = 1,80 m;
- DP 1001-03 – POÇO DE VISITA TIPO III – DN = 1,10 m / 1,00 m ≤ H ≤ 1,80 m;
- DP 1001-04 – POÇO DE VISITA TIPO IV – DN = 1,10 m / 1,81 m ≤ H ≤ 3,50 m;
- DP 1001-05 – POÇO DE VISITA TIPO V – DN = 1,10 m / 3,51 m ≤ H ≤ 5,00 m;
- DP 1001-06 – POÇO DE VISITA TIPO VI – L = 1,10 m A 1,30 m / H ≤ 2,70 m;
- DP 1001-07 – POÇO DE VISITA TIPO VII – L = 1,10 m / 2,51 m ≤ H ≤ 6,00 m;
- DP 1001-08 – POÇO DE VISITA TIPO VIII – L = 1,30 m A 1,50 m / 2,71 m ≤ H ≤ 6,00 m;
- DP 1001-09 – POÇO DE VISITA TIPO IX – L = 1,50 m / H > 6,00 m;
- DP 1001-10 – POÇO DE VISITA TIPO X – DN = 1,00 m A 1,50 m / H ≤ 1,80 m;
- DP 1001-11 – POÇO DE VISITA TIPO XI – DN = 1,00 m A 1,50 m / 1,81 m ≤ H ≤ 2,50 m;
- DP 1001-12 – POÇO DE INSPEÇÃO TIPO I – DN = 600 m / H ≤ 1,60 m;
- DP 1001-13 – LAJE DE REDUÇÃO PARA POÇOS – FORMA E ARMAÇÃO;
- DP 1001-14 – TAMPÃO E CAIXILHO DE CONCRETO PARA POÇOS – FORMA;
- DP 1001-15 – TAMPÃO E CAIXILHO DE CONCRETO PARA POÇOS – ARMAÇÃO.
- DP 1001-16 – POÇO DE VISITA TIL – TUBO DE INSPEÇÃO E LIMPEZA EM POLIETILENO

	E S P E C I F I C A Ç Õ E S T É C N I C A S	ET: ET 12/04
		REVISÃO: 0
	GRUPO: **120000 – ASSENTAMENTO E MONTAGEM DE TUBUL., PEÇAS, CONEXÕES, VÁLV. E APARELHOS**	DATA: **FEV/02**
SUBGRUPO:	**120400 – TUBUL. DE REDE DE COLETA DE ESGOTO SANIT. – PVC RÍG. PB JE**	FOLHA:

SUMÁRIO

1. OBJETIVO E DEFINIÇÕES 1

1.1 OBJETIVO: 1
1.2 DEFINIÇÕES: 1

2. MATERIAIS 1

3. EQUIPAMENTOS 2

4. EXECUÇÃO 2

4.1 ARMAZENAGEM 2
4.2 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA 2
4.3 DEPOSIÇÃO AO LONGO DAS VALAS 3
4.4 VERIFICAÇÃO DO ESTADO DA VALA 3
4.5 ASSENTAMENTO 3

5. CONTROLE DE QUALIDADE DA EXECUÇÃO DAS JUNTAS 4

6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ESTRUTURA DE PREÇOS 6

7. DESENHOS PADRÃO CAEMA 6

Esta Especificação abrange os seguintes itens do SUB-GRUPO 120400 : 120401; 120404; 120407; 120410; 120413; 120416; 120419; 120422.

1. OBJETIVO E DEFINIÇÕES

1.1 OBJETIVO:

O objetivo desta Especificação é estabelecer os procedimentos que deverão ser adotados no assentamento de tubos de PVC rígido, com ponta e bolsa, com junta elástica em rede de coleta de esgotos sanitários, obedecendo às normas NBR 7362 e NBR 7367.

1.2 DEFINIÇÕES:

Para fins de uso nesta Especificação, serão adotadas as seguintes definições:

- ***Rede de Coleta de Esgotos Sanitários:*** é um conjunto de tubulações que recebe a contribuição de águas servidas dos domicílios e de outros pontos contribuintes – comércio, indústria, serviços, instituições governamentais – para posterior concentração em uma unidade de tratamento.

- ***Tubulações:*** são um conjunto de tubos acoplados com o fim de permitir o escoamento hidráulico.

- ***Processo das Cruzetas:*** é um conjunto de procedimentos para locar e controlar o assentamento de tubulações de sistemas de esgotamento sanitário, tendo por base réguas transversais à vala e uma cruzeta que se apoia, de tubo a tubo, sobre a geratriz superior da tubulação.

- ***Processo do Gabarito:*** é um conjunto de procedimentos para locar e controlar o assentamento de tubulações do sistemas de esgotamento sanitário, tendo por base réguas transversais à vala, fio de náilon esticado pelos pontos das réguas coincidentes com eixo desejável para as tubulações e um gabarito que tem como base a geratriz inferior de todos os tubos.

- ***Processo a Raio Laser:*** é um conjunto de procedimentos para locar e controlar o assentamento de tubulações pela materialização do greide de assentamento através de espelho e aparelho emissor de raios laser.

2. MATERIAIS

Para o assentamento de tubulações de PVC rígido de ponta e bolsa, com junta elástica, em rede de coleta de esgotos sanitários, são necessários os seguintes materiais:

- tubos de PVC rígido de ponta e bolsa com junta elástica;
- anéis de borracha para a execução da junta elástica;
- material para limpeza;
- material lubrificante;
- corda de náilon de diâmetro 1" para a descida de tubos à vala;
- pranchões de madeira para a descida de tubos à vala;
- madeira para confecção das réguas e seus suportes;
- cruzeta;
- gabarito;

- fio de náilon;
- pregos 2" x 10;
- piquetes para RN;
- nível esférico.

3. EQUIPAMENTOS

Os equipamentos a serem utilizados no assentamento de tubulações de PVC rígido, ponta e bolsa, com junta elástica para funcionamento como rede de coleta de esgotos sanitários são:

- caminhão para o transporte dos tubos até a vala;
- alavanca, tirfor de capacidade de 1.600 kgf, dotado de cabo de aço com ganchos revestidos de borracha;
- equipamento para corte e preparo de chanfro.

4. EXECUÇÃO

4.1 ARMAZENAGEM

Os tubos devem ser armazenados em local com superfície regular e sobre berços de madeira.

O empilhamento deve ser feito de maneira a alternar as pontas e as bolsas.

4.2 CARGA, TRANSPORTE E DESCARGA

- os tubos devem ser manuseados e ou içados de preferência sempre apoiando os tubos ou feixes de tubos em dois pontos.
- o içamento deve ser feito com cinta de nylon ou cordas.
- os tubos não podem sofrer impactos e arranhões.

O transporte é geralmente feito por caminhão, por isso os tubos devem estar bem amarrados à carroceria e apoiados sobre berços de madeira.

O manuseio, carregamento e descarregamento dos tubos, deve ser feito com muito cuidado para que não seja danificada a superfície do material, a sua bolsa e a sua ponta.

O empilhamento dos tubos sobre a carroceria do caminhão deve ser feito dos limites abaixo:

- tubos DN 100 mm, empilhar até cerca de 20 barras;
- tubo DN 150 mm, empilhar até cerca de 15 barras;
- tubos DN 200 a 250 mm, empilhar de 10 a 12 barras;
- tubos DN 300 a 350 mm, empilhar até cerca de 8 barras;
- tubos DN 400 mm, empilhar até cerca de 6 barras.

Para descarregar os tubos, não se pode jogá-los ao chão. Os tubos deverão descer do caminhão um a um, de forma manual ou com auxílio de equipamento mecânico.

4.3 DEPOSIÇÃO AO LONGO DAS VALAS

Os tubos devem ser alinhados ou desfilados ao longo da vala, com as bolsas voltadas para montante, utilizando-se para sua deposição a lateral da vala que seja oposta à do lançamento da terra escavada. A quantidade de tubos a ser desfilada não pode ultrapassar aquela que corresponde à capacidade diária de assentamento de tubulação da instaladora, com a exceção que poderá ser feita quando não haja riscos de desvio ou depredação ou dano por pessoas estranhas às obras, por haver vigilância permanente. No caso da exceção, os tubos deverão ser calçados para evitar rolamentos.

4.4 VERIFICAÇÃO DO ESTADO DA VALA

Antes da descida dos tubos para a vala, ela deve ser inspecionada para a verificação do seu estado no que diz respeito a:

- largura;
- profundidade;
- escoramento;
- drenagem;
- uniformidade do fundo;
- base de assentamento.

4.5 ASSENTAMENTO

Após a liberação de um trecho pela Contratante, que se dará pela aprovação da Ordem de Serviços para Execução – OSE, ou das informações contidas em impresso próprio, quando o processo de locação não for através de gabarito ou cruzeta. Ficará a cargo da Contratada a preparação dos elementos necessários à locação. Estes elementos serão verificados pela Contratante para fins de autorização.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o processo das cruzetas (ver desenho nº DP 1204-01), deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- instalar perfeitamente as réguas que deverão ser pintadas em cores de bom contraste para permitir melhor visada do assentador. As réguas deverão estar distantes entre si no máximo 10m;
- colocar o pé da cruzeta sobre a geratriz externa superior do tubo, junto à bolsa. O homem que segura a cruzeta deve trabalhar com um bom nível esférico junto à cruzeta para conseguir a sua verticalidade;
- encarregado da turma fará visita procurando com o seu raio visual tangenciar as duas réguas instaladas e a cruzeta que está sobre um dos tubos. A tangência ou não do raio visual sobre os três pontos indicará se o tubo está na posição correta ou não. O primeiro tubo a assentar deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

Para o assentamento de tubos, utilizando-se o processo dos gabaritos (ver desenho nº DP 1204-02), deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- instalar perfeitamente as réguas, distantes entre si no máximo 10m, com o objetivo de diminuir a catenária;
- pelos pontos das réguas que dão o eixo da canalização, esticar uma linha de náilon, sem emenda, bem tencionada;
- colocar o pé do gabarito sobre a geratriz interna inferior do tubo no lado da bolsa, fazendo coincidir a marca do gabarito com a linha esticada. A coincidência da marcação com a linha de náilon indicará se o tubo está na

posição correta. O primeiro tubo a ser assentado deve ser nivelado na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante.

Para o assentamento de tubos com equipamento Laser, deverão ser observados os seguintes procedimentos:

- nivelar o primeiro tubo a assentar na ponta e na bolsa, com esta voltada para montante. O nivelamento deverá ser feito no primeiro tubo assentado, solidamente fixado para que não esteja sujeito a deslocamentos;
- após a fixação do tubo, instalar o equipamento de materialização do alinhamento e greide, regulando-o para o greide especificado no projeto contido na OSE autorizada pela contratante;
- com o gabarito translúcido, para detecção do raio Laser, assenta-se tubo após tubo, segundo a técnica especificada para assentamento e obedecendo ao greide materializado pelo raio;
- outra opção consiste em, utilizando o gabarito translúcido para detecção do raio Laser, assentar fixa e solidamente, segundo o greide e alinhamento materializado, "tubos-guia" ou "manilhas-mãe", a cada 6 m aproximadamente. Após a instalação desses "tubos-guia"ou gabaritos, retira-se o aparelho Laser para outro trecho, e estica-se a linha de náilon entre guias, materializando um alinhamento e greide, a ser obedecido no assentamento da tubulação.

Para o assentamento das tubulações, devem ser observados os seguintes procedimentos:

- limpar cuidadosamente com estopa o interior da bolsa e o exterior da ponta;
- introduzir o anel de borracha no sulco da bolsa;
- aplicar o lubrificante recomendado pela fábrica, glicerina, água de sabão de coco, ou outro aprovado pela Fiscalização, no anel de borracha e na superfície externa da ponta. Não usar óleo mineral ou graxa;
- introduzir a ponta chanfrada do tubo até o fundo da bolsa com a ajuda de alavanca ou tirfor; fazer uma marca no tubo e depois recuar 10 mm.

5. CONTROLE DE QUALIDADE DA EXECUÇÃO DAS JUNTAS

Para o controle de qualidade da execução do assentamento das tubulações devem ser executados os seguintes ensaios:

- teste de alinhamento;
- teste de vazamento com fumaça;
- teste de infiltração;
- teste de ovalização.

a) Teste de Alinhamento

Este teste será realizado com auxílio de um espelho que caiba em uma manilha e uma lanterna com boa luminosidade. Consiste em se acender a luz em uma das pontas do trecho em teste, e na outra, com auxílio do espelho, visualizar o facho de luz que só poderá ser observado se o trecho estiver alinhado e desentupido.

Pela facilidade e simplicidade deste teste, deverá ser executado ao final de cada trecho de mesmo alinhamento e declividade, ou critério da Fiscalização.

b) Teste de Vazamento Com Fumaça

Realizado um trecho entre duas inspeções e com a vala aberta. Deve-se ter o cuidado de reaterrar parcialmente a vala, cobrindo-se a parte central do tubo e deixando-se as juntas a descoberto.

A seqüência de execução é a seguinte:

- vedar as bocas de montante e de jusante da tubulação;
- insuflar fumaça para o interior da tubulação por meio de uma ventoinha e máquina de fazer fumaça, ou qualquer outro dispositivo;
- verificar se há escapamento pelas juntas.

Ver esquema para a realização do teste no desenho nº DP 1204-03.

c) Teste de Vazamento Com Água

A seção de linha preparada para o teste deverá ser tamponada, tanto na parte superior quanto inferior, a montante dos PVs.

Em linhas de pouca declividade, dois ou mais trechos entre PVs podem ser testados simultaneamente (ver desenho nº DP 1204-03 - Fol. 1/3).

Em lugares de forte declividade, de onde possam resultar cargas superiores às do ensaio, ou em que o desnível ocasione transbordamento do PV inferior, devem ser instalados pontos intermediários. Estes pontos devem permitir testar vários trechos com desnível não superior à carga de ensaio (no máximo 10 m de coluna d'água para as linhas submetidas à pressão atmosférica e 1,5 vezes a pressão de serviço para as de recalque). Ver detalhes no desenho DP 1204-04 – fol. 2/3).

Basicamente, a seqüência de execução do ensaio é a seguinte:

- quatro horas antes do período oficial de testes, enche-se com água o trecho em estudo para permitir que tanto a junta quanto o tubo fiquem saturados;
- enche-se o PV de montante com água, numa altura h;
- mede-se cuidadosamente a profundidade da água no PV a partir de um ponto de sua borda;
- após o período de 1 hora, mede-se a profundidade do nível da água a partir do ponto assinalado na borda do PV;
- mede-se e calcula-se a perda de água durante o período de teste;
- para tubos de grandes diâmetros que permitam a entrada de um homem, as juntas poderão ser ensaiadas individualmente, com dispositivos especiais de vedação, como esquematizados no desenho nº DP 1204-04 – Fol. 3/3.

O vazamento permissível na seção em teste será função das condições locais. Como orientação inicial, poderá ser adotado o valor de dois litros por hora a cada cem metros por centímetro de diâmetro para altura de 0,60 m no PV de montante. Para alturas maiores, é admissível um adicional de 10% na vazão para cada acréscimo de 0,60 m no nível da água no interior do PV.

d) Teste de Infiltração

O teste de infiltração é sempre realizado com vala fechada. O trecho a ensaiar poderá ter qualquer declividade e deverá sempre estar entre dois PVs consecutivos, a menos que se tenha certeza da impermeabilidade dos PVs intermediários.

A seqüência de execução do teste é a seguinte:

- tamponar a boca de cima do coletor, a jusante do PV;
- colocar, na boca de baixo, um reservatório para coletar a água que se infiltra na rede, no trecho em estudo;
- após o período de uma hora, medir o volume de água recolhido.

Com as mesmas ressalvas mencionadas para o teste de vazamento, poderá ser adotado o valor de infiltração limite o de dois litros por hora, a cada metros por centímetro de diâmetro.

e) Teste de Ovalização

O teste de ovalização tem a finalidade de comprovar o comportamento das tubulações de PV a PV, após a compactação.

Para a realização do teste basta introduzir um mandril por todo interior do coletor, observando-se a sua ovalização, que não poderá ser superior a 5%. Se ocorrer ovalização, todo o trecho deverá ser recompactado.

6. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ESTRUTURA DE PREÇOS

São apresentados s seguir, os Critérios de Medição e a Estrutura de Preços dos serviços especificados.

7. DESENHOS PADRÃO CAEMA

São apresentados a seguir, os Desenhos Padrão CAEMA, referentes aos serviços especificados, conforme relacionado a seguir:

- DP 1204-01 – LOCAÇÃO COM O PROCESSO DAS CRUZETAS – FOL. 1/2;
  LOCAÇÃO COM O PROCESSO DAS CRUZETAS – FOL. 2/2;
- DP 1204-02 – LOCAÇÃO COM O PROCESSO DOS GABARITOS – FOL. 1/2;
  LOCAÇÃO COM O PROCESSO DOS GABARITOS – FOL. 2/2;
- DP 1204-03 – TESTE DE VAZAMENTO COM FUMAÇA;
- DP 1204-04 – TESTE DE VAZAMENTO COM ÁGUA – FOL. 1/3;
  – TESTE DE VAZAMENTO COM ÁGUA – FOL. 2/3;
  – TESTE DE VAZAMENTO COM ÁGUA – FOL. 3/3.

	E S P E C I F I C A Ç Õ E S T É C N I C A S	ET: **ET10/04**
		REVISÃO: **0**
	GRUPO: **100000 – CAIXAS, TAMPAS E POÇOS DE VISITA**	DATA: **FEV/02**
SUBGRUPO: **100400 – TAMPAS, TAMPÕES E GRELHAS**		FOLHA:

SUMÁRIO

1. OBJETIVO E DEFINIÇÕES....1

1.1 OBJETIVO:....1
1.2 DEFINIÇÕES:....1

2. NORMAS....1

3. MATERIAIS....1

4. EQUIPAMENTOS....2

5. EXECUÇÃO....2

6. CONTROLE....3

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ESTRUTURA DE PREÇOS....3

CAEMA	**E S P E C I F I C A Ç Õ E S T É C N I C A S**	ET: **ET10/04**
		REVISÃO: **0**
	GRUPO: **100000 – CAIXAS, TAMPAS E POÇOS DE VISITA**	DATA: **FEV/02**
SUBGRUPO: **100400 – TAMPAS, TAMPÕES E GRELHAS**		FOLHA: **1/3**

Esta Especificação abrange os seguintes itens do SUB-GRUPO 100400: 100401; 100404; 100406; 100407; 100410; 100413; 100416; 100419; 100420; 100422; 100425; 100428; 100429; 100431; 100434; 100437; 100440; 100443.

1. OBJETIVO E DEFINIÇÕES

1.1 OBJETIVO:

O objetivo desta Especificação é apresentar procedimentos para o fornecimento e o assentamento de tampas, tampões e grelhas para execução de sistemas de esgotos sanitários e sistema de drenagem de águas pluviais.

1.2 DEFINIÇÕES:

Para efeito desta Especificação, serão adotadas as seguintes definições:

- ***Tampa:*** tampa é um dispositivo executado em concreto armado com função de vedar poços de vista de sistemas de esgotos sanitários ou de drenagem.

- ***Tampão:*** com a denominação de tampão, existem 4 dispositivos, com fins diferentes, como vedar caixa para proteção de registro de manobra em passeio, vedar caixa de proteção de registro de hidrante, vedar caixa de inspeção sanitária e vedar poços de visita de sistemas de esgoto sanitário ou de drenagem, podendo ser articulado ou não, tendo em comum a fabricação em ferro fundido.

- ***Grelha:*** a grelha é um dispositivo que é usado como fecho de bocas de lobo e de caixas de drenagem, servindo para separar nos sistemas de drenagem os sólidos grosseiros das águas pluviais coletadas, podendo ser executadas em ferro fundido, quando se destinam a fechar bocas de lobo, ou em ferro batido ou em ferro redondo, quando se destinam a fechar caixas de drenagem.

2. NORMAS

Os tampões articulados executados em ferro fundido obedecem à norma ABNT NBR 10158 e os tampões de concreto obedecerão às normas gerais para execução de peças de concreto armado e aos desenhos de Projeto.

3. MATERIAIS

Os materiais utilizados para as tampas, tampões e grelhas padronizados pela CAEMA, são:

- tampas de concreto armado circulares, com diâmetro de 600 mm, com espessuras de 0,07 m e de 0,10 m;
- tampas de concreto armado retangulares, com dimensões de 60 x 45cm e espessuras de 0,07 m;
- tampões em ferro fundido que variam de acordo com o seu uso ou com a variação da sobrecarga que devem suportar:
  - tampão circular para vedação de caixa de proteção de registro com dimensões DN 100 mm Tipo TD – 5 ou similar;
  - tampão para vedação de caixa de proteção de registro de manobra em passeio com dimensões de 28 x 28cm do Tipo T – 16 ou similar;
  - tampão articulado para vedação de caixa de proteção de registro de hidrante, com dimensões de 33 x 33cm, do Tipo TD – 19 ou similar;

- tampões articulados para vedação de caixa de proteção de inspeção sanitária dimensões de 55 x 41,5cm e de 57,5 x 49,9cm, sendo a primeira do Tipo T – 27 ou similar e a segunda do tipo T – 33;
- tampão articulado para vedação de poços de visita, de forma circular, com diâmetro de 600mm, que poderão ser fornecidos para diversas sobrecargas que deverá suportar (5; 12,5 e 30 ton);
- tampão para vedação de poços de visita, de forma circular, com diâmetro de 900mm, para carga de 40 ton;

– tampa em chapa xadrez de ferro nodular para caixa de proteção de hidrômetro de passeio com espessura de 1/4 de polegada, dimensões de 28,5 x 40 cm, incluindo aro em FºFº;
– as grelhas podem ser:
  - simples, em ferro fundido, para assentamento em bocas de lobo, nas dimensões de 89 cm x 29 cm, nos tipos GR-95 e GR-135 ou similar;
  - em ferro chato batido de ½", com espaçamento de 0,05 m, com proteção de pintura anti-corrosiva, à base de óleo em duas demãos, para assentamento em canaletas e caixa de drenagem;
  - em ferro redondo de ½", com espaçamento de 0,05 m, com proteção de pintura anti-corrosiva, à base de óleo, em duas demãos, para assentamento em canaletas e caixas de drenagem.

4. EQUIPAMENTOS

Os equipamentos usados no assentamento de tampas, tampões e grelhas são os comuns usados pelos pedreiros.

5. EXECUÇÃO

a) Tampão de FºFº

O tampão será assentado com a base do caixilho diretamente sobre o anel moldado *in loco*. Quando necessário, será feito um cordão de argamassa de cimento e areia, traço 1:3, em volume, destinado a regularizar a altura do conjunto. A superfície circular externa do caixilho receberá um cordão da mesma argamassa até a altura do tampão e até igualar o diâmetro externo dos anéis da chaminé. O topo do anel moldado *in loco* deverá distar um mínimo de 14 cm da cota estabelecida para o topo do tampão, no PV localizado na rua, e de 12 cm no caso de PV localizado no passeio;

Os tampões para vedação de caixa de proteção de registro de manobra, de registro de hidrante e de caixa de inspeção sanitária serão assentados diretamente sobre a moldura deixada no topo das paredes das caixas, e, quando articuladas, usando-se cordão de argamassa de cimento e areia, troço 1:3, em volume, levando-o até a altura do tampão.

Os tampões para poços de visita deverão ficar 1 cm acima da cota do terreno, quando em rua ou avenida, e 0,5 cm acima da cota do terreno, quando em passeio.

b) Tampas em Chapa Xadrez de Ferro Nodular Para Caixa de Hidrômetro

Cabe o prescrito no sub-item 4.6 "b" da Especificação ET 20/01 e 02 do Caderno de Encargos.

Ver detalhes no desenho nº DP2002-03, em anexo à referida Especificação.

c) Tampa de Concreto

O assentamento das tampas em concreto obedece à mesma sistemática adotada para os tampões destinados aos poços de visita, conforme descrito na Especificação ET10/01 do Caderno de Encargos.

Ver detalhes no desenho nº DP1001-14, em anexo à referida Especificação.

d) Grelhas

As grelhas serão assentadas sobre rebaixos deixados no topo das paredes das bocas de lobo, das canaletas e caixas de drenagem.

Ver detalhes no desenho nº DP1003-03, em anexo à referida Especificação

e) Tampa em chapa de aço

As tampas serão assentadas sobre a laje dos reservatórios elevados ou apoiados, para acesso ao interior na faze de inspeção e limpeza

6. CONTROLE

O controle de qualidade do fornecimento e assentamento de tampas, tampões e grelhas será visual e de verificação de dimensões.

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ESTRUTURA DE PREÇOS

São apresentados em anexo, os Critérios de Medição e a Estrutura de Preços dos serviços especificados.

	E S P E C I F I C A Ç Õ E S T É C N I C A S	ET: **ET 10/05**
		REVISÃO: **0**
	GRUPO: **100000 – CAIXAS, TAMPAS E POÇOS DE VISITA**	DATA: **FEV/02**
SUBGRUPO: **100500 – TUBOS DE QUEDA**		FOLHA:

SUMÁRIO

1. OBJETIVO E DEFINIÇÕES....1

1.1 OBJETIVO:....1
1.2 DEFINIÇÕES:....1

2. TIPOS DE DISPOSITIVOS....1

3. MATERIAIS....1

3.1 TUBOS DE QUEDA EXTERNOS....1
3.2 TUBOS DE QUEDA INTERNOS....2

4. EQUIPAMENTOS....2

5. EXECUÇÃO....2

5.1 TUBOS DE QUEDA EXTERNOS....2
5.2 TUBOS DE QUEDA INTERNOS....3

6. CONTROLE....3

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ESTRUTURA DE PREÇOS....3

8. DESENHOS PADRÃO CAEMA....3

Esta Especificação abrange os seguintes itens do SUB-GRUPO 100500: 100501; 100504; 100507; 100510; 100513; 100516.

1. OBJETIVO E DEFINIÇÕES

1.1 OBJETIVO:

O objetivo desta Especificação é apresentar procedimentos para a execução de tubos de queda em poços de visita de sistemas de esgotos sanitários.

1.2 DEFINIÇÕES:

Para efeito desta Especificação será adotada a seguinte definição:

- ***Tubo de Queda:*** tubo de queda é um dispositivo usado como complemento de um poço de visita quando a diferença de nível entre o coletor afluente a um poço e o fundo deste poço for superior ou igual a 50 cm, para evitar que as águas servidas que desaguarão no poço, caindo de grande altura, possam erodir o fundo do poço ou, quando na manutenção do poço, possam prejudicar o trabalho dos operários encarregados da realização dos serviços.

2. TIPOS DE DISPOSITIVOS

Quanto à sua posição relativa ao poço de visita, os tubos de queda se dividem em:

– externos, quando são executados com envolvimento de concreto e se situam ao lado da face externa da parede do poço, denominados nesta Especificação como:
  - TUBO DE QUEDA EXTERNO TIPO I – quando se utiliza um tê, para conectar o tubo de queda ao coletor afluente;
  - TUBO DE QUEDA EXTERNO TIPO II – quando se utiliza uma junção acoplada à uma curva de 45° para conectar o tubo de queda ao coletor afluente;
– internos, quando são executados sem envolvimento qualquer e se situam ao lado da face interna da parede do poço, denominados nesta Especificação como TUBO DE QUEDA INTERNO.

Os detalhes dos tubos de queda padrão CAEMA podem ser visualizados no desenho nº DP 1005-01, em anexo à esta Especificação.

O tipo de tubo de queda a ser utilizado será definido pelo Projeto e/ou pela Fiscalização.

3. MATERIAIS

O material e o diâmetro do tubo de queda serão os mesmos da tubulação do coletor afluente ao poço de visita. Considera-se nesta Especificação, os tubos de queda com diâmetros de 100 a 250mm.

3.1 TUBOS DE QUEDA EXTERNOS

No caso de tubos de queda externos, os materiais dos condutores são, quando se usa junção para conectar o tubo do coletor afluente ao tubo de queda:

- junção com bolsas;
- curva de 45° de ponta e bolsa;
- tubulação de ponta e bolsa;
- toco de tubo de ponta e bolsa;
- curva de 90° de ponta e bolsa;
- concreto no traço 1:3:5 para envoltória com consumo de cerca de 0,12 m3/m .

ou são, quando se usa tê para conectar o tubo do coletor afluente ao tubo de queda:

- tê de ponta e bolsa;
- tubulação de ponta e bolsa;
- toco de tubulação de ponta e bolsa;
- curva de 90° de ponta e bolsa.

3.2 TUBOS DE QUEDA INTERNOS

No caso de tubos de queda internos, são usados os seguintes materiais:

- tê de ponta e bolsa;
- tubulação de ponta e bolsa;
- curva 90° de ponta e bolsa.

Os demais materiais usados nos tubos de queda são aqueles próprios de assentamento da tubulação do coletor afluente ao poço de visita.

4. EQUIPAMENTOS

Os equipamentos que podem ser utilizados no assentamento dos tubos de queda são os seguintes:

- masseira portátil;
- ferramentas usuais de assentamento de tubos;
- ferramentas usuais de pedreiro;
- nível de bolha, e
- fio de prumo.

5. EXECUÇÃO

5.1 TUBOS DE QUEDA EXTERNOS

Os tubos de queda do tipo externo, serão executados a partir do ponto em que vai se assentar a primeira fiada dos tijolos da alvenaria ou o primeiro anel ou antes de início da concretagem das paredes. Neste momento deverão ser assentados o toco de tubo superior na mesma cota da tubulação da rede coletora afluente, e a curva 90°, os quais ficarão solidários com a parede do poço de visita a ser posteriormente construída.

O toco de tubo deverá ser posteriormente obstruído com argamassa de cimento e areia, na extremidade voltada para o interior do PV. Quando da realização de limpeza da rede de coleta, o toco deverá ser sempre desobstruído e ao término da mesma, obstruído novamente.

Após a execução da parede até o ponto que alcança a geratriz inferior externa do coletor afluente, serão assentados a junção e a curva 45° (TIPO I) ou o tê (TIPO II), conectados à tubulação afluente e o tubo de queda propriamente dito, conectado à referida curva de 45° ou ao tê.

Depois do término das paredes do poço de visita, as tubulações externas do tubo de queda serão envolvidas por concreto simples, no traço 1:3:5, medido em volume e com um consumo previsto de 0,12m^3 por metro de tubo de queda.

Os detalhes executivos dos tubos de queda externos TIPO I e TIPO II, são apresentados no desenho DP1005-01, em anexo à esta Especificação.

5.2 TUBOS DE QUEDA INTERNOS

Os tubos de queda do tipo interno, serão executados a partir do ponto em que a execução das paredes do poço de visita alcancem a profundidade da geratriz inferior externa do coletor afluente, quando são assentados o tê que se conecta à esta tubulação, o toco de tubo superior, na mesma cota da tubulação da rede coletora afluente e, posteriormente, o tubo de queda, propriamente dito. O restante do assentamento (curva acoplada ao tubo de queda e ligada à calha concordante) será feito quando da execução das calhas e das almofadas.

O toco de tubo deverá ser posteriormente obstruído com argamassa de cimento e areia, na extremidade voltada para o interior do PV. Quando da realização de limpeza da rede de coleta, o toco deverá ser sempre desobstruído e ao término da mesma, obstruído novamente.

Os detalhes executivos dos tubos de queda internos, são apresentados no desenho DP1005-01, em anexo à esta Especificação.

6. CONTROLE

O controle de qualidade da execução dos tubos de queda será visual, envolvendo verificação de nível e de prumo.

7. CRITÉRIOS DE MEDIÇÃO E ESTRUTURA DE PREÇOS

São apresentados em anexo, os Critérios de Medição e a Estrutura de Preços dos serviços especificados.

8. DESENHOS PADRÃO CAEMA

É apresentado a seguir, o seguinte desenho padrão CAEMA:

- DP 1005-01 – TUBO DE QUEDA.

14. DRENAGEM E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

A rede de drenagem urbana está diretamente ligada à infraestrutura de transporte e, as vias públicas, sob responsabilidade da Secretaria de Infraestrutura do

município. O planejamento das redes, de macro e microdrenagem, deve considerar as características planialtimétricas do terreno, os pontos de alagamento e os cursos de água existentes, além das passagens molhadas necessárias para o fluxo do tráfego.

O município de Matões do Norte não possui sistema de galerias para drenagem de águas pluviais na sede do município e também nos povoados.

Abaixo apresenta-se : PRÉ-PROJETO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

PRÉ-PROJETO DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA

REDE DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA PARA A COMPLEMENTAÇÃO DO PLANO DIRETOR DA CIDADE DE MATÕES DO NORTE – MA

MATÕES DO NORTE – MA

2015

1. OBJETIVO

O presente relatório tem como objetivo principal orientar e criar condições para estabelecer parâmetros e diretrizes que deverão ser utilizados no dimensionamento futuro dos sistemas de micro e macrodrenagem no Município de Matões do Norte, bem como, fazer parte da integração do plano diretor da cidade. A implantação de tal sistema não é só uma necessidade, mas uma prioridade e nesse relatório tem-se a missão de mostrar os diversos tipos de drenagem, enfatizando a drenagem urbana que se bem executada pode elevar a qualidade de vida da população, diminuir os risco de doenças e consequentemente elevar a produtividade em geral.

2. LOCALIZAÇÃO

O empreendimento esta localizado na cidade de Matões do Norte – MA, onde esta se encontra nas margens da BR-135.

3. TERMINOLOGIA BÁSICA DO SISTEMA DE DRENAGEM

URBANA

Um sistema de drenagem de águas pluviais é composto de uma série de unidades e dispositivos hidráulicos para os quais existe uma terminologia própria e cujos elementos mais frequentes são listados a seguir.

Greide - é uma linha do perfil correspondente ao eixo longitudinal da superfície livre da via pública.

Guia - também conhecida como meio-fio, é a faixa longitudinal de separação do passeio com o leito viário, constituindo-se geralmente de peças de granito argamassadas.

Sarjeta - é o canal longitudinal, em geral triangular, situado entre a guia e a pista de rolamento, destinado a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta.

Sarjetões - canal de seção triangular situado nos pontos baixos ou nos encontros dos leitos viários das vias públicas, destinados a conectar sarjetas ou encaminhar efluentes destas para os pontos de coleta.

Galerias - são condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras até os pontos de lançamento; tecnicamente denominada de galerias tendo em vista serem construídas com diâmetro mínimo de 400 mm.

Condutos de ligação - também denominados de tubulações de ligação, são destinados ao transporte da água coletada nas bocas coletoras até às galerias pluviais.

Poços de visita - são câmaras visitáveis situadas em pontos previamente determinados, destinadas a permitir a inspeção e limpeza dos condutos subterrâneos.

Trecho de galeria - é a parte da galeria situada entre dois poços de visita consecutivos.

Caixas de ligação - também denominadas de caixas mortas, são caixas de alvenaria subterrâneas não visitáveis, com finalidade de reunir condutos de ligação ou estes à galeria

Bacias de drenagem - é a área contribuinte para a seção em estudo.

Tempo de concentração - é o menor tempo necessário para que toda a bacia de drenagem possa contribuir para a secção em estudo, durante uma precipitação torrencial.

Tempo de recorrência - intervalo de tempo onde determinada chuva de projeto é igualada ou suplantada estatisticamente; também conhecido como período de recorrência ou de retorno.

Chuva intensa - precipitação com período de retorno de 100 anos.

Chuva freqüente - precipitação com período de retorno de até 10 anos.

Chuva torrencial - precipitação uniforme sobre toda a bacia.

Pluviômetro - instrumento que mede a totalidade da precipitação pela leitura do líquido acumulado em um recipiente graduado - proveta.

Pluviógrafo - instrumento que registra em papel milimetrado especialmente preparado, a evolução da quantidade de água que cai ao longo da precipitação, ou seja, mede a intensidade de chuva.

4. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

4.1 Definições de Critérios, Coeficientes e Parâmetros de Projeto.

4.1.1 Coeficiente de escoamento superficial

No Método Racional o valor do coeficiente de escoamento superficial da bacia será determinado a partir da média ponderada dos coeficientes das áreas parciais.

Tipologia da área de drenagem	*Coeficiente de escoamento superficial*
Áreas Comerciais	0,70 – 0,95
áreas centrais	0,70 – 0,95
áreas de bairros	0,50 – 0,70
Áreas Residenciais	
residenciais isoladas	0,35 – 0,50
unidades múltiplas, separadas	0,40 – 0,60
unidades múltiplas, conjugadas	0,60 – 0,75
áreas com lotes de 2.000 m2 ou maiores	0,30 – 0,45
áreas suburbanas	0,25 – 0,40
áreas com prédios de apartamentos	0,50 – 0,70
Áreas Industriais	
área com ocupação esparsa	0,50 – 0,80
área com ocupação densa	0,60 – 0,90
Superfícies	
asfalto	0,70 – 0,95
concreto	0,80 – 0,95

blocket	0,70 – 0,89
paralelepípedo	0,58 - 0,81
telhado	0,75 – 0,95
solo compactado	0,59 - 0,79
Áreas sem melhoramentos ou naturais	
solo arenoso, declividade baixa < 2 %	0,05 – 0,10
solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10 – 0,15
solo arenoso, declividade alta > 7 %	0,15 – 0,20
solo argiloso, declividade baixa < 2 %	0,15 – 0,20
solo argiloso, declividade média entre 2% e 7%	0,20 – 0,25
solo argiloso, declividade alta > 7 %	0,25 – 0,30
grama, em solo arenoso, declividade baixa < 2%	0,05 - 0,10
grama, em solo arenoso, declividade média entre 2% e 7%	0,10 - 0,15
grama, em solo arenoso, declividade alta > 7%	0,15 - 0,20
grama, em solo argiloso, declividade baixa < 2%	0,13 - 0,17
grama, em solo argiloso, declividade média 2% < S < 7%	0,18 - 0,22
grama, em solo argiloso, declividade alta > 7%	0,25 - 0,35
florestas com declividade <5%	0,25 – 0,30
florestas com declividade média entre 5% e 10%	0,30 -0,35
florestas com declividade >10%	0,45 – 0,50
capoeira ou pasto com declividade <5%	0,25 – 0,30
capoeira ou pasto com declividade entre 5% e 10%	0,30 – 0,36
capoeira ou pasto com declividade > 10%	0,35 – 0,42

Tabela 1. Coeficiente de escoamento superficial (runoff) – "C"

4.1.2 Tempo de concentração

Em projetos de microdrenagem, quando a área a montante for urbanizada ou estiver em processo de urbanização, com divisor de águas a uma distância aproximada de 60m, o tempo de concentração inicial será obtido na Tabela 2:

Tipologia da área a montante	***Declividade da sarjeta***	
	< 3%	**> 3%**
Áreas de construções densas	10 min.	7 min.
Áreas residenciais	12 min	10 min
Parques, jardins, campos	15 min	12 min

Tabela 2. Tempo de concentração para áreas urbanizadas

4.1.3 Tempo de recorrência

O tempo de recorrência ou período de retorno a ser adotado na determinação da vazão de projeto e, conseqüentemente, no dimensionamento dos dispositivos de drenagem, deverá ser considerado em conformidade à Tabela 4:

Tipo de dispositivo de drenagem	Tempo de recorrência Tr (anos)
Microdrenagem - dispositivos de drenagem superficial, galerias de águas pluviais	10
Aproveitamento de rede existente - microdrenagem	5
Canais de macrodrenagem não revestidos	10
Canais de macrodrenagem revestidos, com verificação para Tr = 50 anos sem considerar borda livre	25

Tabela 4 - Tempo de recorrência

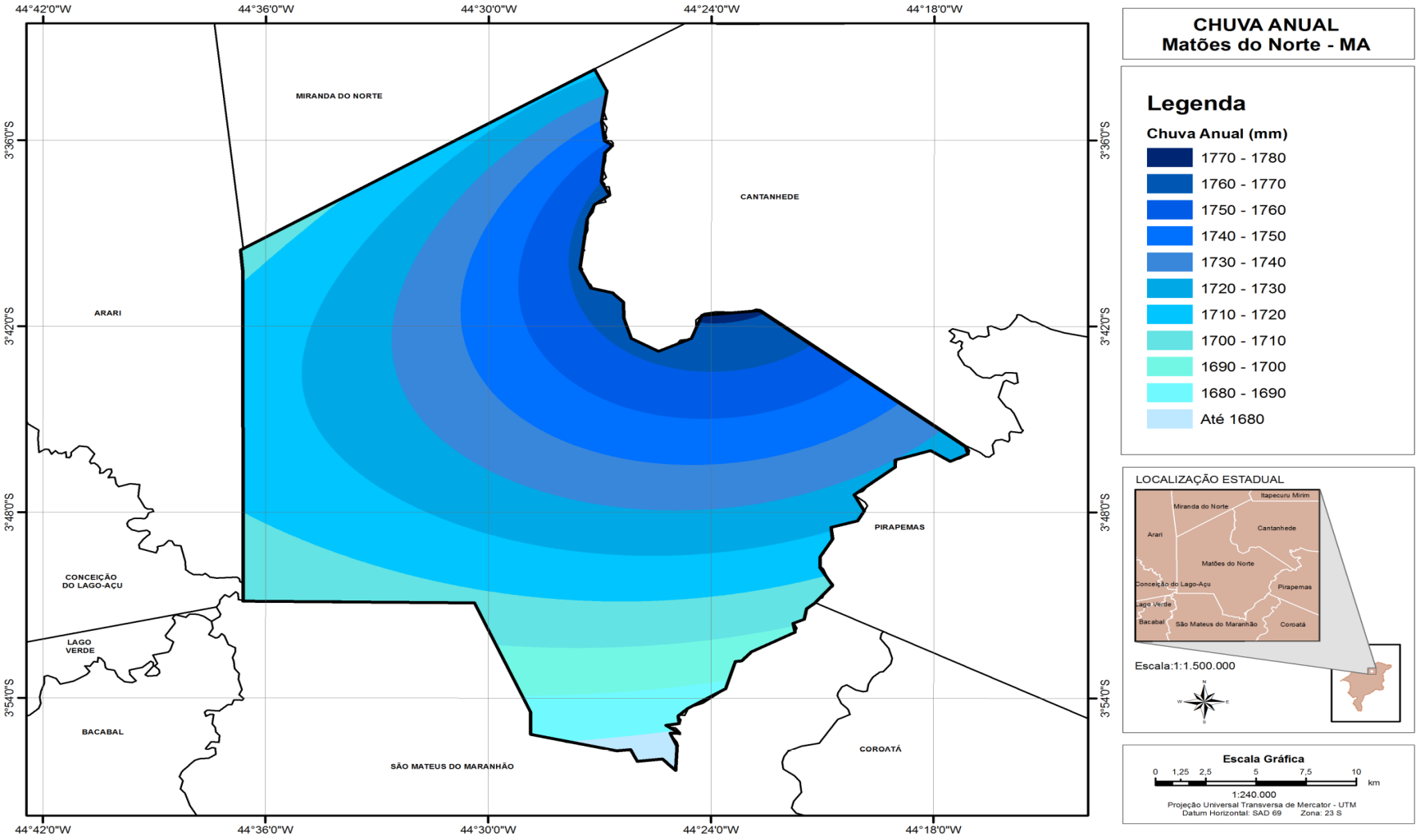
4.1.4 Intensidade pluviométrica

A intensidade pluviométrica será calculada a partir da aplicação de equações de chuvas intensas (IDF).

4.1.5 Mapas de chuvas

Para a elaboração do mapa de precipitação anual média foram utilizados dados pluviométricos da ANA – Agência Nacional de Águas adquiridos gratuitamente através da página www.ana.gov.br, numa série temporal de 15 anos, e ainda dados do INMET – Instituto Nacional de Meteorologia, numa série temporal de 30 anos, para as seguintes estações:

LOCALIDADE	INSTITUIÇÃO	LONG	LAT	PRECIPITAÇÃO ANUAL (mm)
Anajatuba	ANA	-44,63	-3,27	1409,3
Bacabal	INMET	-44,8	-4,24	1606,1
Cantanhede	ANA	-44,4	-3,6	1804,8
Coroatá	ANA	-44,2	-4,2	1532,9
Itapecuru	ANA	-44,4	-3,4	1600,6
Pindaré Mirim	ANA	-45,35	-3,62	2088,7
Pirapemas	ANA	-44,3	-3,7	1748,3
Pirapemas 2	ANA	-44,0	-3,9	1627,3
Vitorino Freire	ANA	-45,17	-4,08	1702


CHUVA ANUAL
Matões do Norte - MA
Legenda
Chuva Anual (mm)
1770 - 1780
1760 - 1770
1750 - 1760
1740 - 1750
1730 - 1740
1720 - 1730
1710 - 1720
1700 - 1710
1690 - 1700
1680 - 1690
Até 1680
LOCALIZAÇÃO ESTADUAL
Escala:1:1.500.000
Escala Gráfica
0 1,25 2,5 5 7,5 10 km
1:240.000
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum Horizontal: SAD 69 Zona: 23 S
MIRANDA DO NORTE
CANTANHEDE
ARARI
PIRAPEMAS
CONCEIÇÃO DO LAGO-AÇU
LAGO VERDE
BACABAL
SÃO MATEUS DO MARANHÃO
COROATÁ
44°42'0"W
44°36'0"W
44°30'0"W
44°24'0"W
44°18'0"W
3°36'0"S
3°42'0"S
3°48'0"S
3°54'0"S

5. NORMAS PARA PROJETOS DE SISTEMAS DE DRENAGEM URBANA

NBR-12266: Projeto E Execução de Valas Para Assentamento de Tubulação de Água Esgoto Ou Drenagem Urbana, promulgada em 1992.

NBR-10844: Instalações prediais de águas pluviais, promulgada em 1989.

NBR- 8890: Tubo de Concreto de Seção Circular para Águas Pluviais e Esgotos Sanitários - Requisitos e Métodos de Ensaios, promulgada em 2007.

NBR -15396: Aduelas (galerias celulares) de Concreto Armado Pré-fabricadas - Requisitos e Métodos de Ensaios, promulgada em 2006.

NBR -15319: Tubos de Concreto de Seção Circular para Cravação - Requisitos e Métodos de Ensaios, promulgada em 2006.

6. CONCLUSÃO

É altamente recomendável que um plano diretor de drenagem urbana evite medidas locais de caráter restritivo (que frequentemente deslocam o problema para outros locais, chegando mesmo a agravar as inundações a jusante), através de um estudo da bacia hidrográfica como um todo; no que diz respeito às normas e aos critérios de projeto adotados, deve-se considerar a bacia homogênea, através do estabelecimento de período de retorno uniforme, assim como dos gabaritos de pontes, travessias, etc. O plano diretor deve possibilitar a identificação das áreas a serem preservadas e a seleção das que possam ser adquiridas pelo poder público antes que sejam ocupadas, loteadas ou que seus preços se elevem e tornem a aquisição proibitiva. É também fundamental a elaboração do zoneamento da várzea de inundação e o estabelecimento de um escalonamento cronológico e espacial da implantação das medidas necessárias, de forma tecnicamente correta e de acordo com os recursos disponíveis. O plano de drenagem deve ser articulado com as outras atividades urbanas (abastecimento de água e de esgoto, transporte público, planos viários, instalações elétricas, etc.) de forma a possibilitar o desenvolvimento da forma mais harmonizada possível. Do plano deve também constar a elaboração de campanhas educativas que visem a informar a população sobre a natureza e a origem do problema das enchentes, sua magnitude e consequências. É de capital importância o esclarecimento da comunidade sobre as formas de solução existentes e os motivos da

escolha das soluções propostas. A solicitação de recursos deve ser respaldada técnica e politicamente, dando sempre preferência à adoção de medidas preventivas de maior alcance social e menor custo.

Nunca se pode esquecer que o sistema de drenagem não é isolado dos diversos sub-sistemas que constituem a organização das atividades urbanas, fazendo parte de uma rede complexa, devendo, portanto, ser articulado com os outros subsistemas, possibilitando a melhoria do ambiente urbano de forma ampla e harmônica.

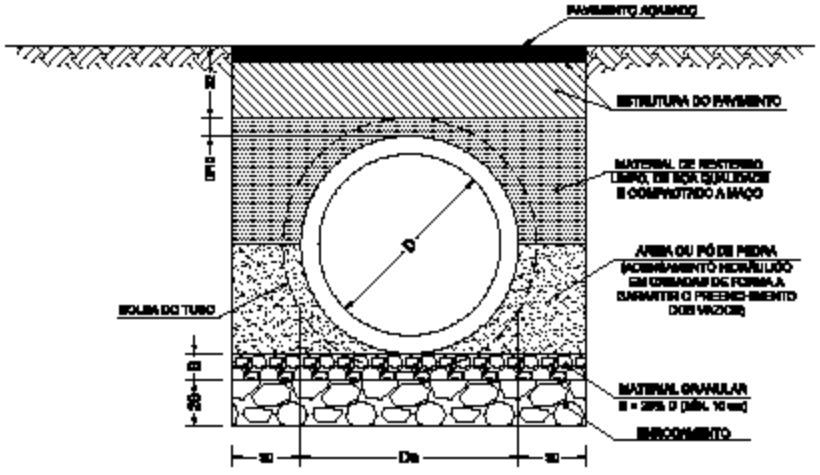
A solução mais racional é a preservação das várzeas, não apenas visando problemas de inundação, como também no que diz respeito à preservação do ecossistema e à criação de oportunidades de recreação.

Uma vez que as águas pluviais atinjam o solo, irá escoar, infiltrar ou ficar armazenada na superfície, independente da existência, ou não, de um sistema de drenagem adequado. Estas observações são princípios essenciais à elaboração do plano diretor, e constituem a base fundamental sobre a qual devem ser orientadas todas as fases do processo.

APÊNDICE 1 – Detalhes e Desenhos

DETALHE DO ASSENTAMENTO DE TUBO DE CONCRETO EM VALA

ESCALA - 1/25

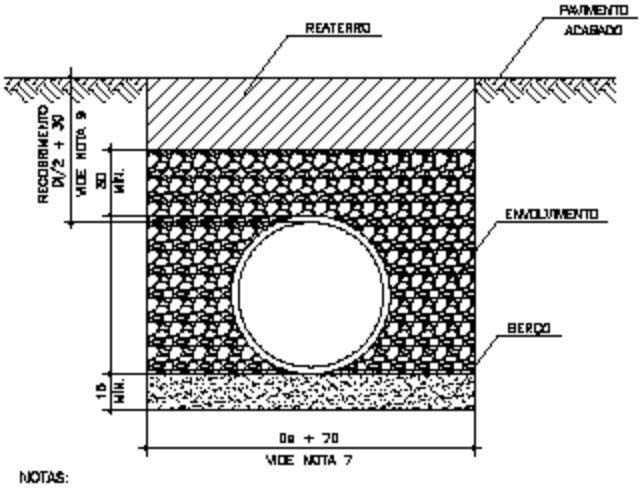


NOTA:

NAS GALERIAS RETANGULARES A CAMADA DE MATERIAL GRANULAR (B) SERÁ DE 10 cm COM 50 cm DE ENROCAMENTO.

DETALHE P/ ASSENTAMENTO DE TUBOS RIB LOC

SEM ESCALA



NOTAS:

1) ARGILAS MOLES OU EXPANSIVAS, ROCHA IRREGULAR OU FRAGMENTADA E SOLOS SATURADOS NÃO SÃO ADEQUADOS PARA INSTALAÇÃO DE TUBOS RIB LOC.

2) NOS CASOS DE PRESENÇA DE SOLO NATURAL ORGÂNICO OU MOLE, DE ROCHA DECOMPOSTA OU PEDREGULHOS MAIORES, AUMENTAR EM 0,20m A PROFUNDIDADE DE ESCAVAÇÃO, PARA REFORÇO DA CAMADA DE FUNDAÇÃO E PROTEÇÃO DO BERÇO SOBREJACENTE.

3) NOS CASOS ONDE A VALA SE ENCAIXAR EM SOLO NATURAL ORGÂNICO OU MOLE, PROTEGER O BERÇO E O MATERIAL ENVOLVENTE COM MANTA GEOTEXTIL.

4) PARA O BERÇO DEVEM SER EMPREGADOS MATERIAIS DE GRANULOMETRIA BEM DISTRIBUÍDA, COM GRANDE CAPACIDADE DE SUPORTE.

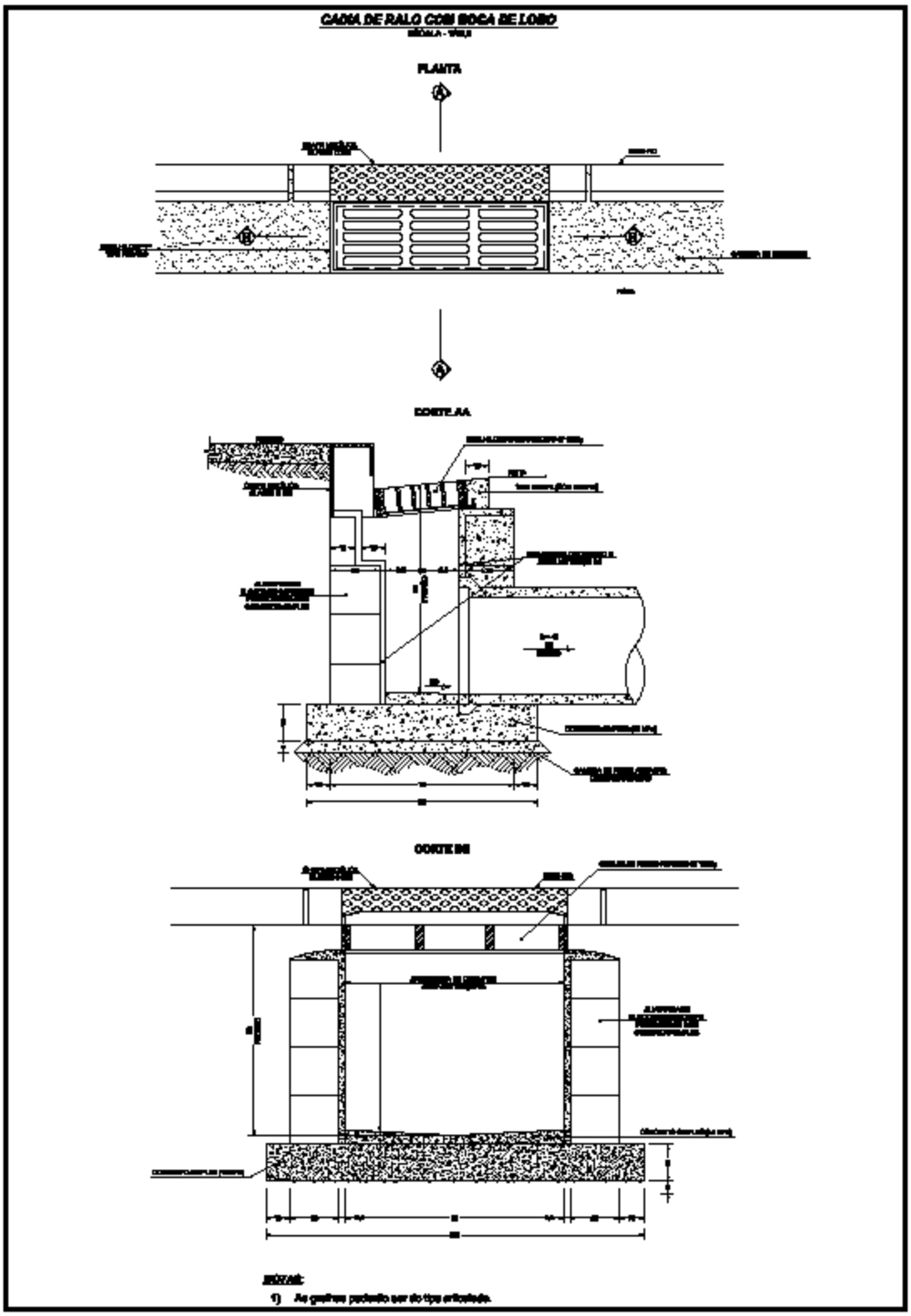
5) O MATERIAL DE ENVOLVIMENTO DEVERÁ SER ESSENCIALMENTE GRANULAR COM MENOS DE 12% DE FINOS E GRAU DE COMPACTAÇÃO >90%.

6) A CAMADA DE REATERRO NÃO DEVE SER COMPOSTA POR MATERIAIS EXPANSIVOS OU DE ALTA TAXA DE ADENSAMENTO. A ESTRUTURA DO PAVIMENTO DEVERÁ CONSIDERAR O REATERRO COMO SUA PARTE INTEGRANTE.

7) NOS CASOS EM QUE O TERRENO NATURAL FOR DE ARGILA RIJA A DURA (MAIS DE 8 GOLPES SPT) E A CAVA POSSA SER DRENADA, PODERÁ SER ADOTADA A LARGURA DE 1,25 De + 30.

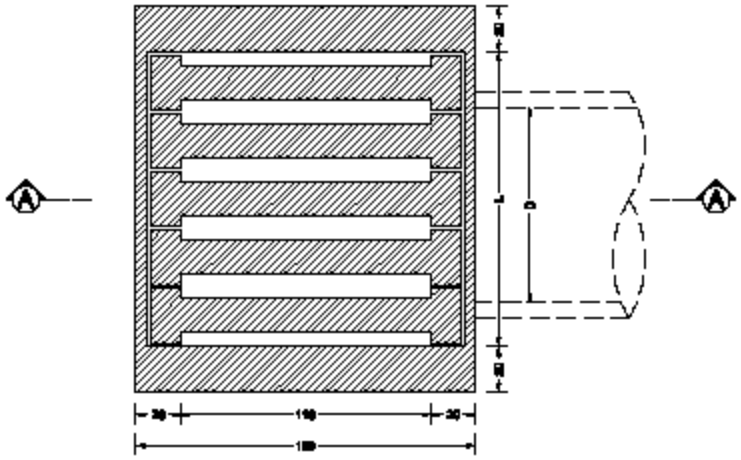
8) Di=DIÂMETRO INTERNO – De=DIÂMETRO EXTERNO

9) PARA AREAS SEM TRAFEGO DE VEICULOS O RECOBRIMENTO MINIMO SERA DE 60cm.

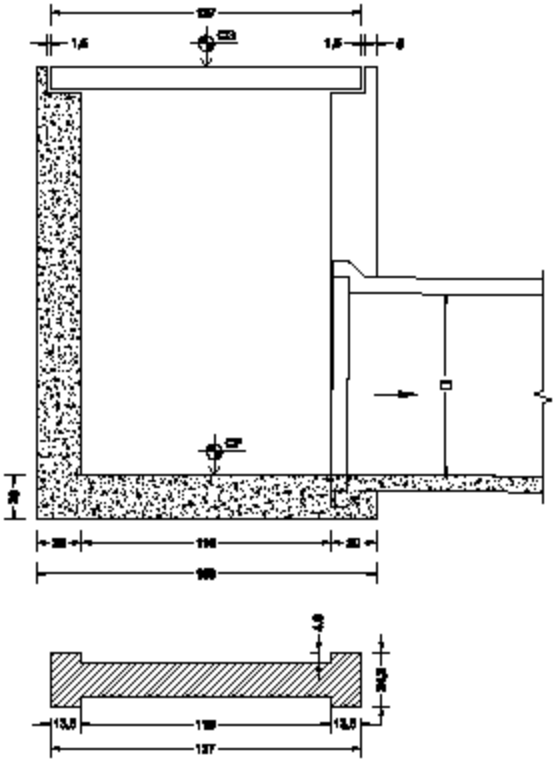

CAIXA DE RALO COM BOCA DE LOBO
PLANTA
CORTE AA
CORTE BB
NOTAS:
1) As grelhas poderão ser do tipo articulado.

CAIXA COLETORA

PLANTA
ESCALA - 1/25

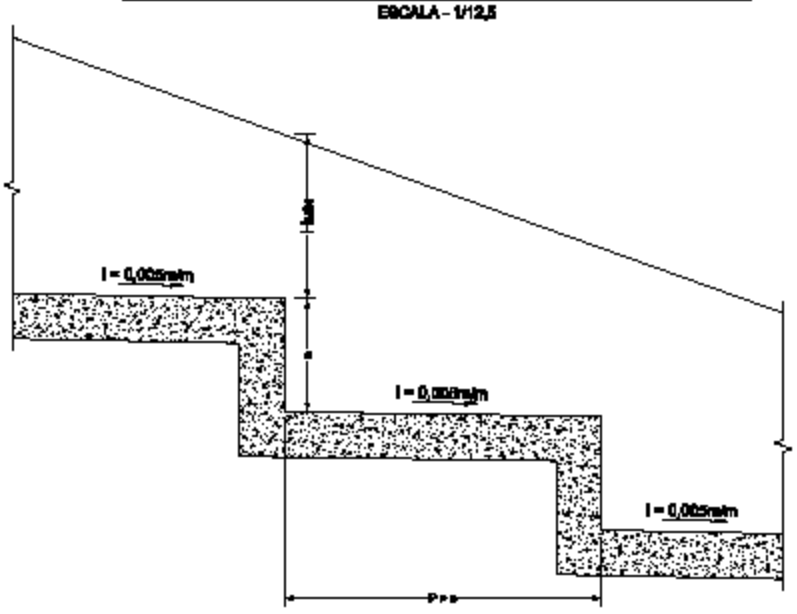


CORTE AA
ESCALA - 1/25



PERFIL ESQUEMÁTICO DE CANALETAS EM DEGRAUS

ESCALA - 1/12,5



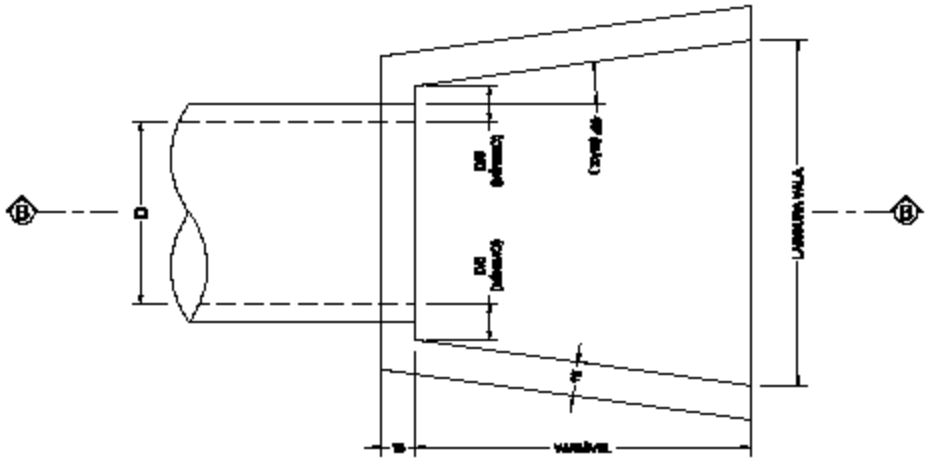
Hmín. = altura d'agua + bordo livre

0,4 altura dágua ≤ bordo livre (Mínimo de 0,15m)

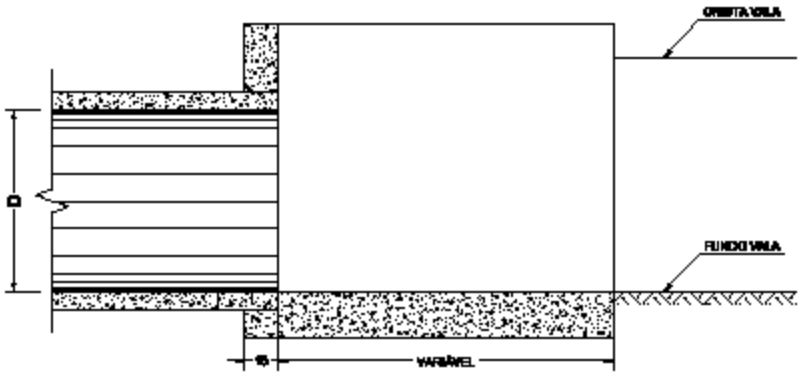
DETALHE DE CAPTAÇÃO

ESCALA: 1/25

VISTA SUPERIOR

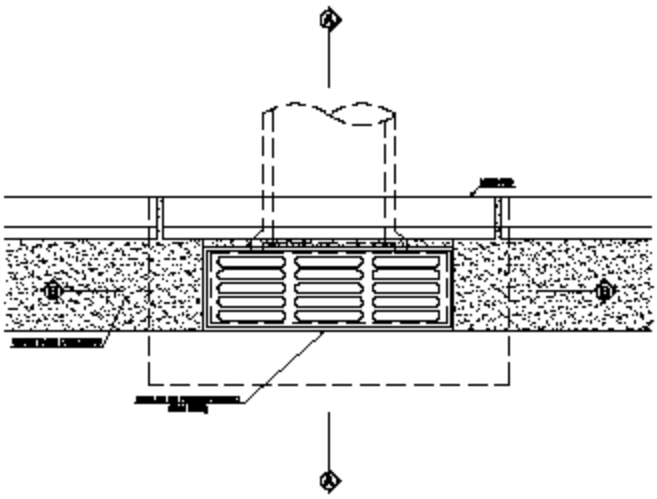


CORTE AA

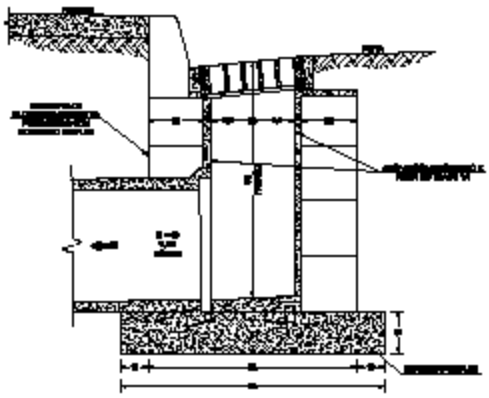


CAIXA DE RALO TIPO 2

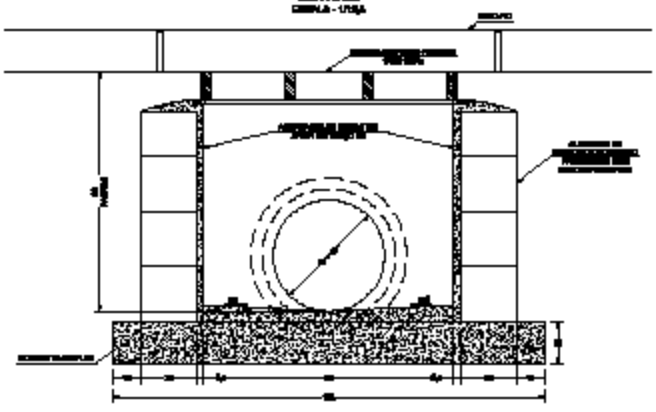
PLANTA



CORTE AA



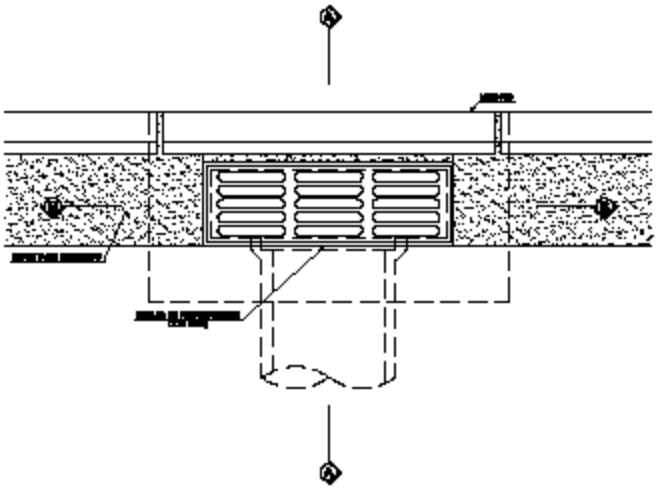
CORTE BB

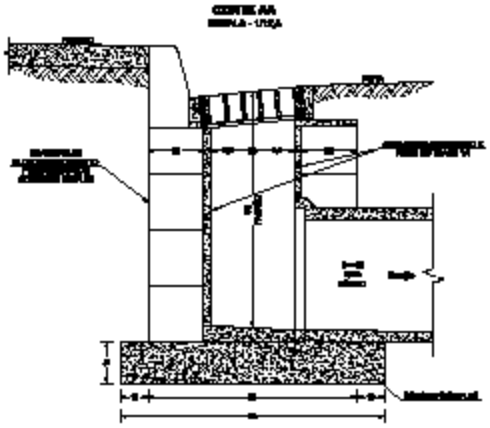


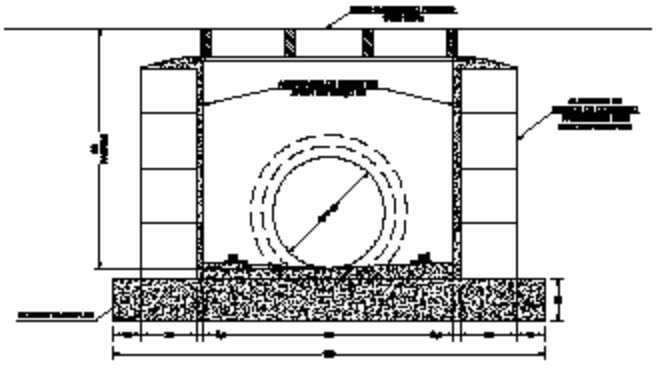
NOTAS:

1) As grelhas podem ser do tipo articulado.

CAIXA DE SALTO TIPO 1



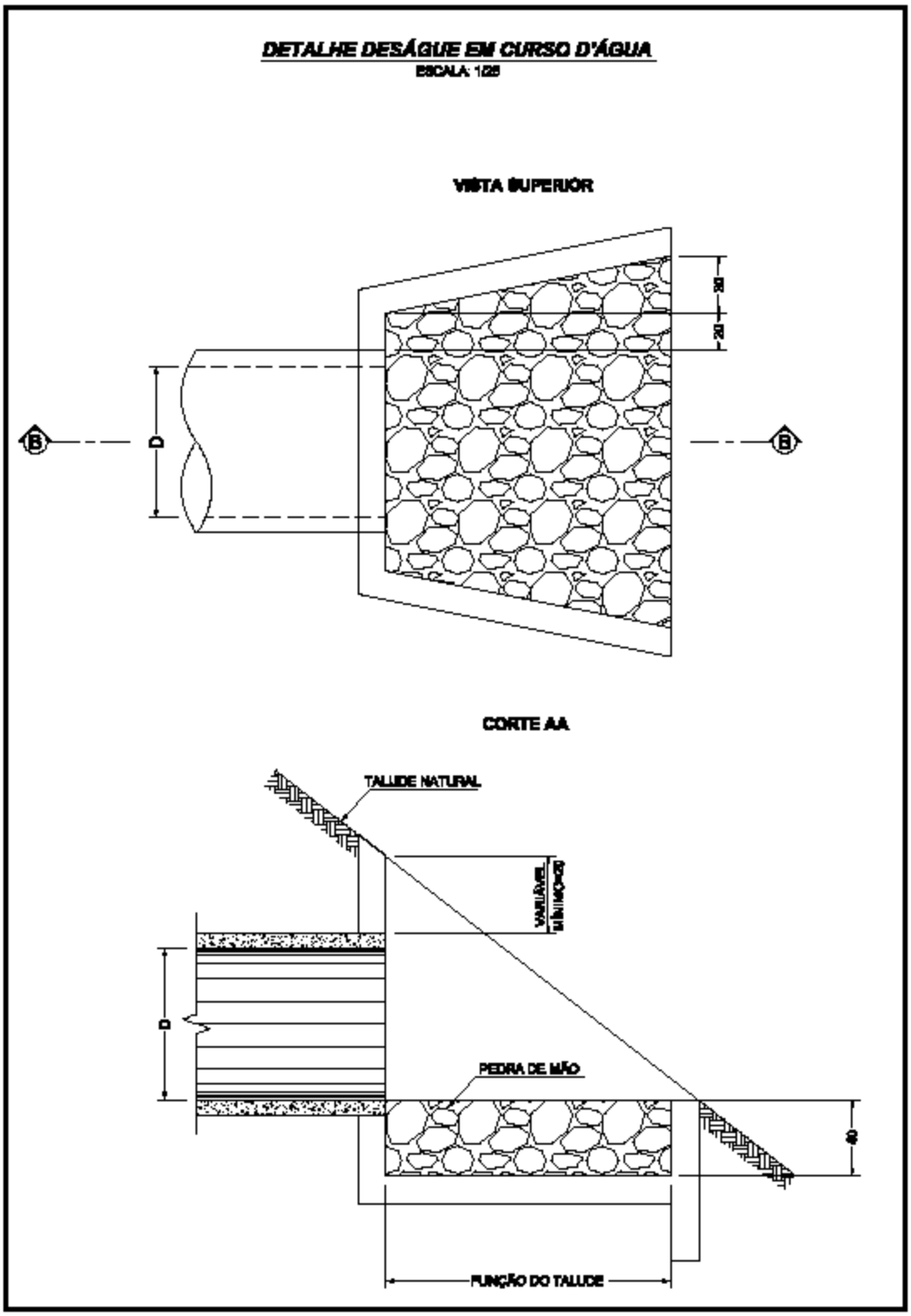




NOTAS:

1) As grelhas podem ser do tipo articulado.

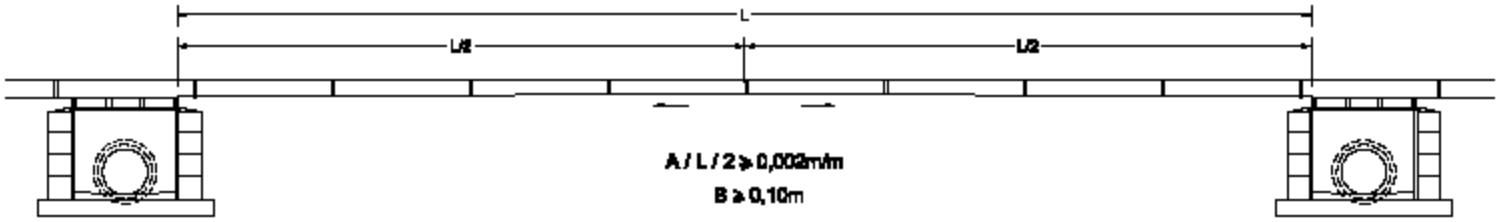
CAIXA DE RALO COM SAÍDA LATERAL- TIPO 1
CORTE
ESCALA - 1/25
CAIXA DE RALO COM SAÍDA LATERAL- TIPO 2
CORTE
ESCALA - 1/25


DETALHE DESÁGUE EM CURSO D'ÁGUA
ESCALA: 1/25
VISTA SUPERIOR
B
D
B
CORTE AA
TALUDE NATURAL
D
PEDRA DE MÃO
FUNÇÃO DO TALUDE

ESCOAMENTO PELA SARJETA

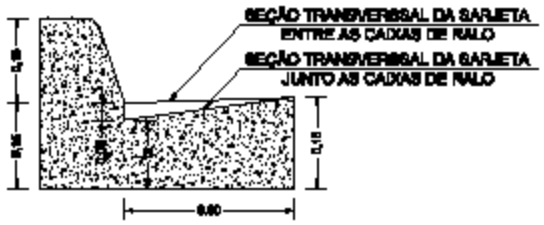
GREIDE COM DECLIVIDADE ZERO

ESCALA: 1/50



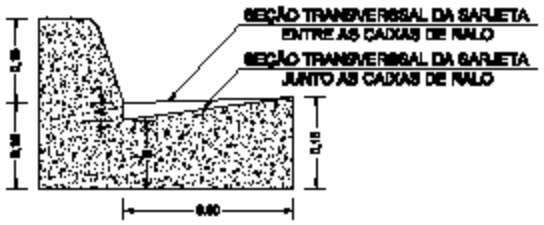
SEÇÃO TRANSVERSAL DA SARJETA

ESCALA - 1/10



SEÇÃO TRANSVERSAL DA SARJETA

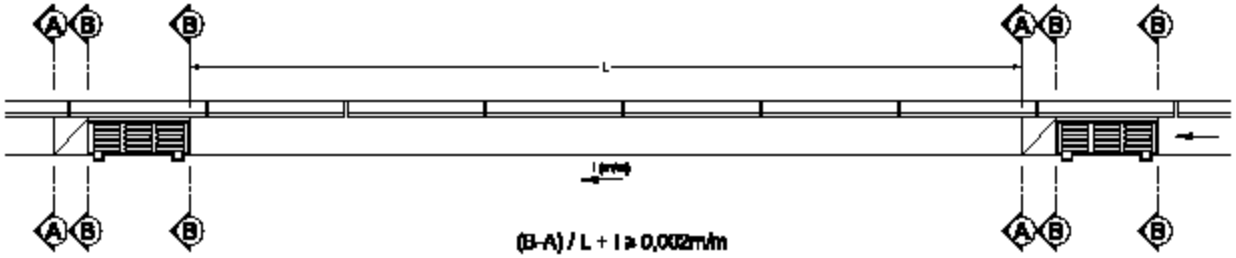
ESCALA - 1/10



ESCOAMENTO PELA SARJETA

GREIDE COM DECLIVIDADE MENOR QUE 0,2%

ESCALA: 1/50

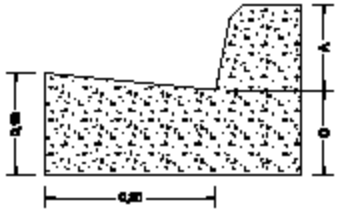


(B-A) / L + I ≥ 0,002m/m

C ≥ 0,10m

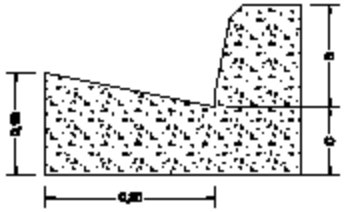
CORTE AA

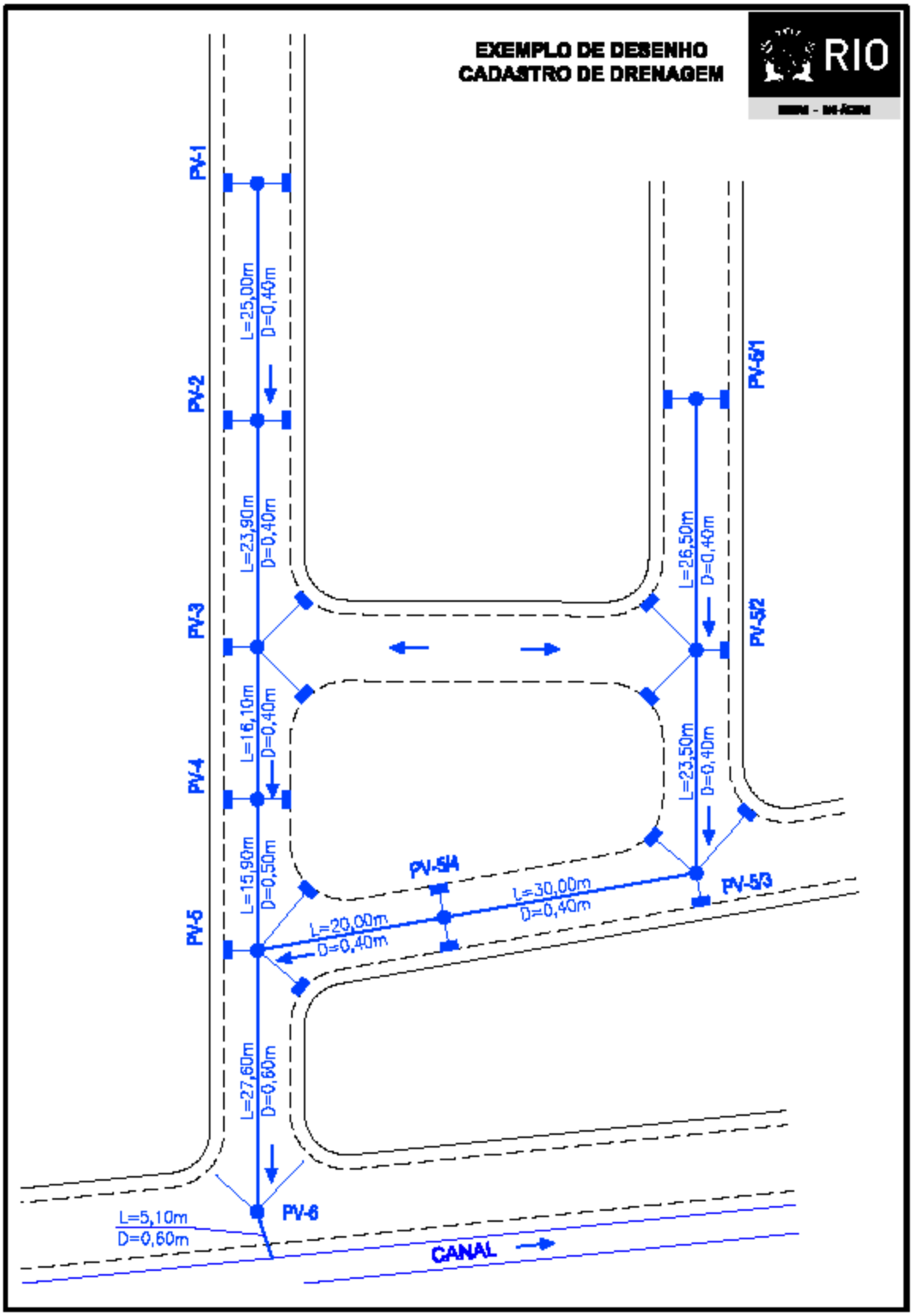
ESCALA - 1/10

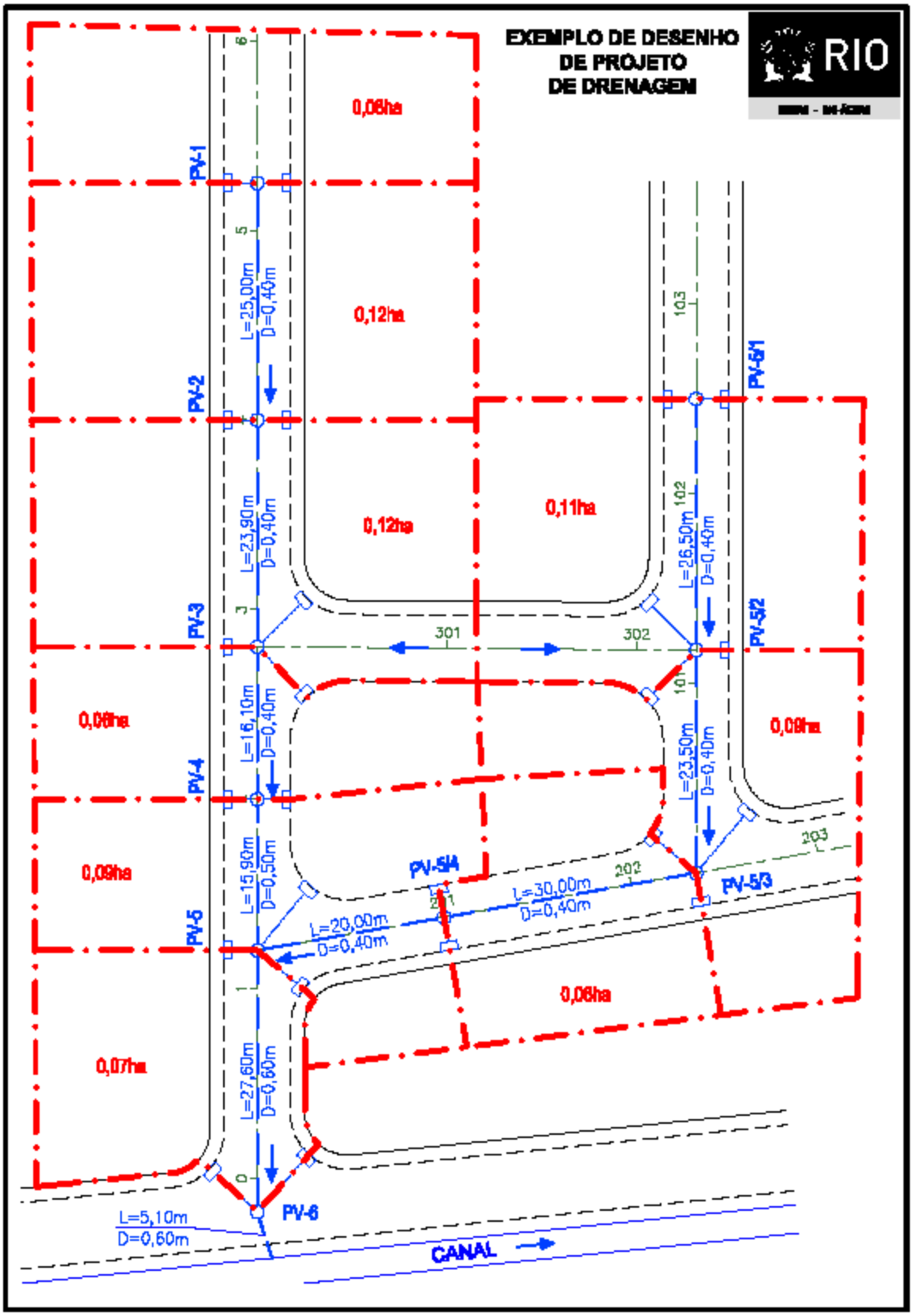


CORTE BB

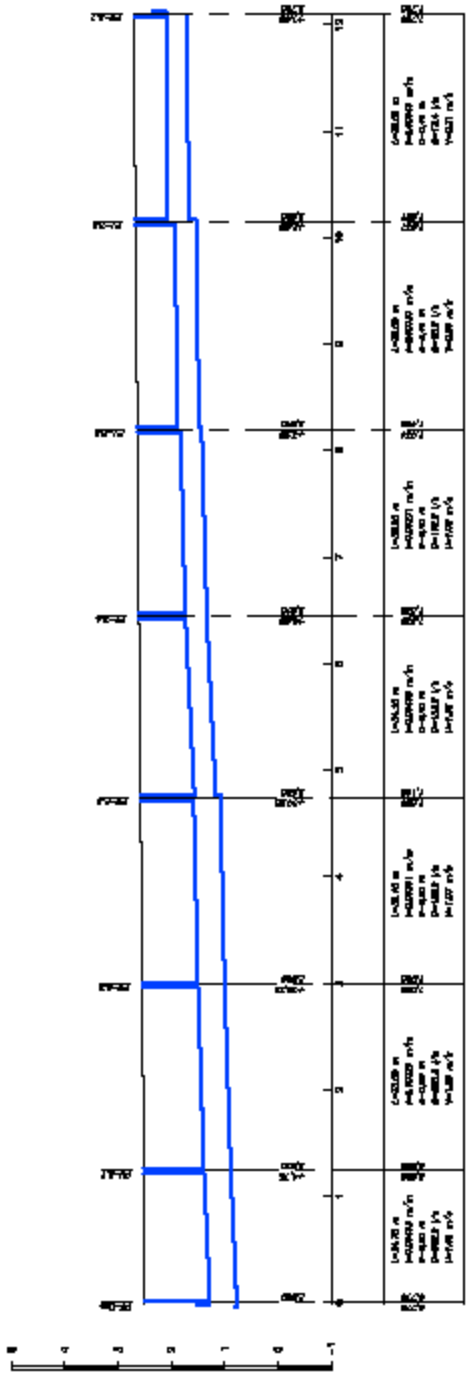
ESCALA - 1/10



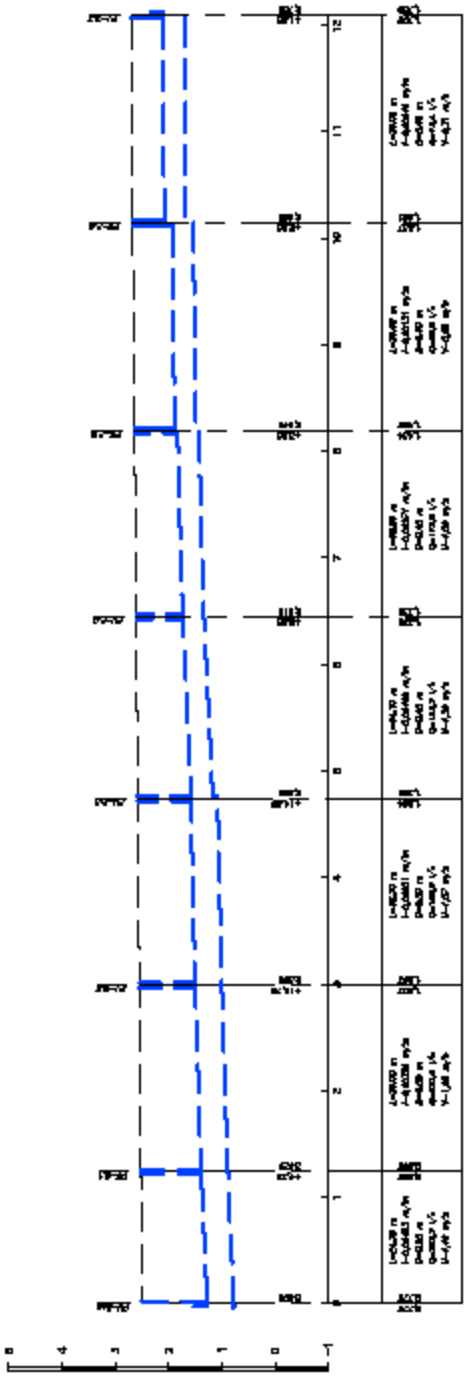

EXEMPLO DE DESENHO
CADASTRO DE DRENAGEM
RIO
PV-1
PV-2
PV-3
PV-4
PV-5
PV-6
PV-6/1
PV-5/2
PV-5/3
PV-5/4
L=25,00m
D=0,40m
L=23,90m
D=0,40m
L=16,10m
D=0,40m
L=15,90m
D=0,50m
L=27,60m
D=0,60m
L=26,50m
D=0,40m
L=23,50m
D=0,40m
L=30,00m
D=0,40m
L=20,00m
D=0,40m
L=5,10m
D=0,60m
CANAL

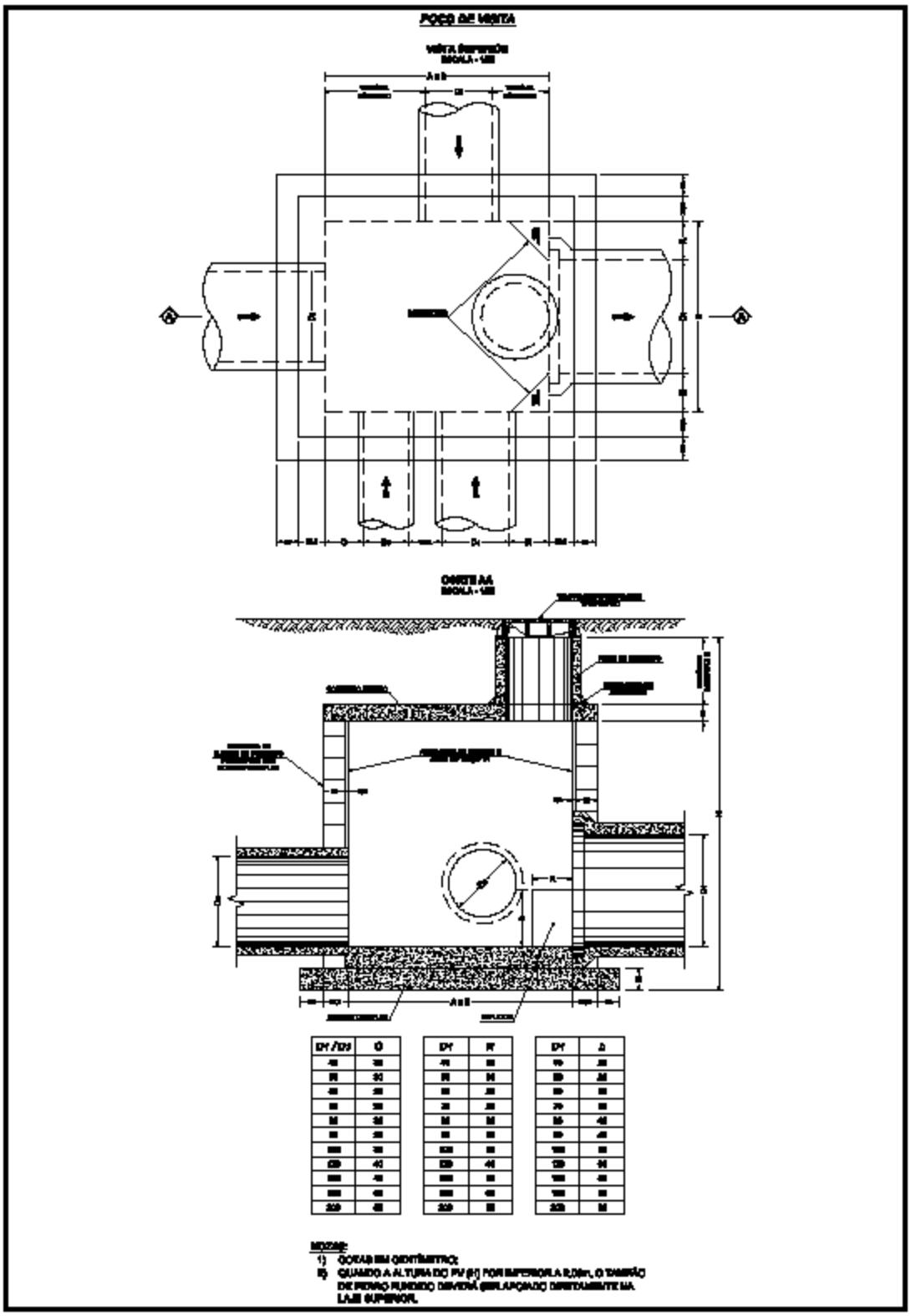

EXEMPLO DE DESENHO
DE PROJETO
DE DRENAGEM
RIO
0,06ha
0,12ha
0,12ha
0,11ha
0,06ha
0,09ha
0,09ha
0,06ha
0,07ha
PV-1
PV-2
PV-3
PV-4
PV-5
PV-5A
PV-5/1
PV-5/2
PV-5/3
PV-6
L=25,00m
D=0,40m
L=23,90m
D=0,40m
L=16,10m
D=0,40m
L=15,90m
D=0,50m
L=27,60m
D=0,60m
L=26,50m
D=0,40m
L=23,50m
D=0,40m
L=20,00m
D=0,40m
L=30,00m
D=0,40m
L=5,10m
D=0,60m
301
302
CANAL

PERFIL DE CADASTRO DE GALERIAS PLUVIAIS



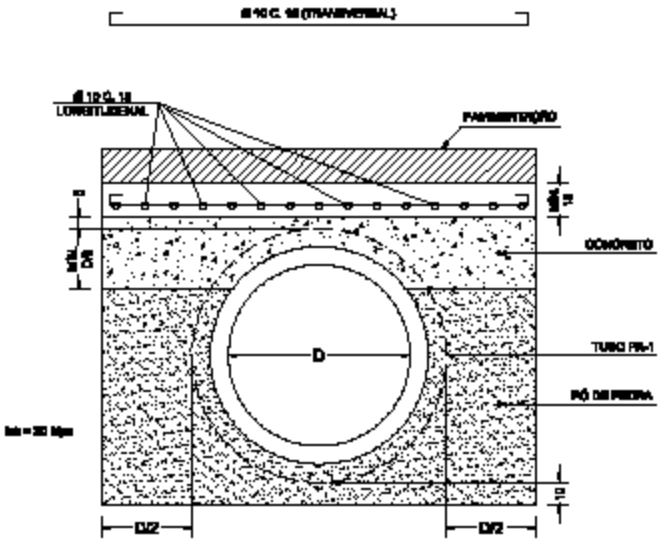
PERFIL DE PROJETO DE GALERIAS PLUVIAIS




POÇO DE VISITA
VISTA SUPERIOR
ESCALA - 1/25
CORTE AA
ESCALA - 1/25
NOTAS:
1) COTAS EM CENTÍMETROS;
2) QUANDO A ALTURA DO PV (H) FOR SUPERIOR A 2,00m, O DIÂMETRO DE REPARO FUNDIDO DEVERÁ SER APOIADO DIRETAMENTE NA LAJE SUPERIOR.

REFORÇO DE CONCRETO

SEÇÃO TRANSVERSAL
ESCALA - 1/25

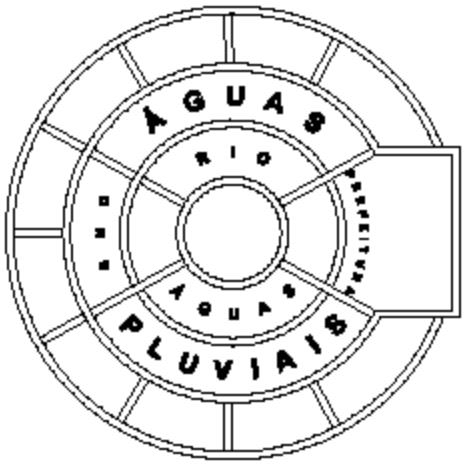


TAMPÃO DE FERRO FUNDIDO PADRÃO

Desenho Típico

ESCALA - 1/75

PLANTA

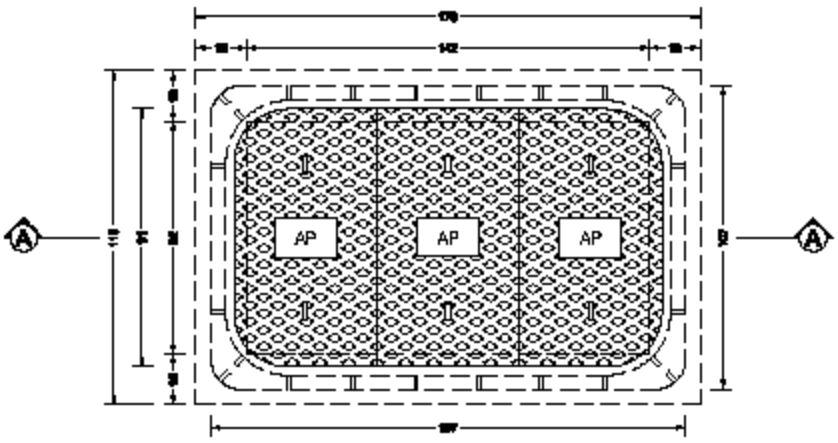


NOTA:

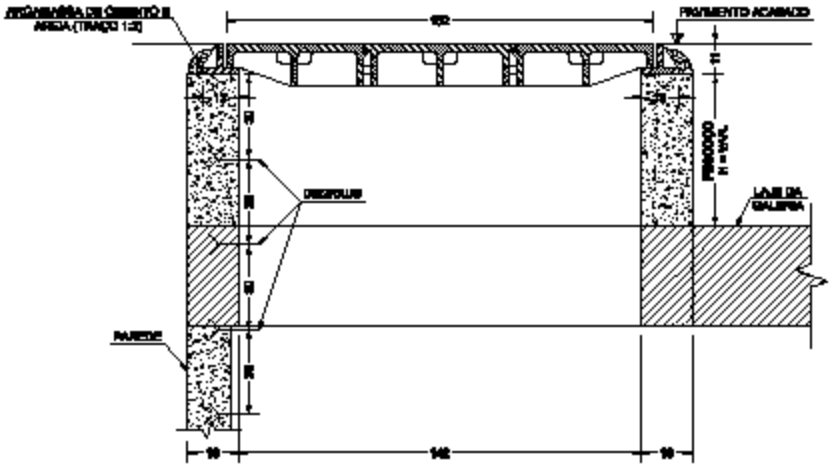
- Os tampões e grelhas deverão obedecer aos requisitos estabelecidos na Norma NBR 10160.

TAMPÃO TIPO 3 SEÇÕES

VISTA SUPERIOR
ESCALA - 1/20



CORTE AA
ESCALA - 1/20



GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E INSTRUMENTOS ECONÔMICOS

De acordo com a Lei 12.305/10 Plano Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS, em seu Art. 14º inciso VI em suas disposições gerais determina a elaboração dos Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para maximizar o controle da geração de resíduos, inclusive no âmbito municipal. No artigo 20, da respectiva Lei já citada, é exposto aqueles que estão sujeitos a elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos devido aos impactos ambientais que suas atividades produzem. Logo a seguir no Art. 21 da mesma Lei é determinado o conteúdo mínimo que deve estar contido no Plano de Gerenciamento.

De acordo com os amparos legais acima citados (Lei 12.305/10 - Art. 14; Art. 20; Art. 21) o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos de pessoas jurídicas do setor privado, compreende uma forma de controle extremamente eficiente, para gestão municipal dos resíduos sólidos. Uma vez que os mesmos permitem um controle de geração e da logística reversa executada no município. Dando meios de executar taxas consoantes com as produtividades de rejeitos e multas por ações que não se condicionem de acordo com a Lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos, Plano Estadual de Resíduos Sólidos e o Plano Municipal de Resíduos Sólidos.

DIAGNÓSTICO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DO MUNICÍPIO DE MATÕES DO NORTE - MA

Para discorrermos sobre o Diagnóstico de Resíduos Sólidos no Plano Municipal de Resíduos Sólidos de Matões do Norte - MA é importante definirmos os significados das palavras Gestão e gerenciamento. O que nos remeterá a diferenciação entre Plano Municipal de Resíduos Sólidos e Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Segundo o (Dicionário Houaiss, 2010), gestão é "ato ou efeito de gerir, administrar, gerenciar" (vem do latim) e gerenciamento é "ação ou efeito de gerenciar ou dirigir (empresa, negocio, e serviços) na condição de gerente". Para o caso dos Resíduos Sólidos ambos os vocábulos são em geral usados de modo diferente, embora se referindo a duas conotações diversas: uma é estratégica e política (gestão); a outra, é operacional e executiva (gerenciamento).

A Política Nacional de Resíduos Sólidos pela Lei nº 12.305/10 e pelo Decreto n º 7.404/10 tem no planejamento um dos principais instrumentos. Os planos de resíduos sólidos (Nacional, Estadual e Municipal), são a base para a implementação exitosa da política e a ferramenta guia para operar o gerenciamento em bases mais integradas. Tanto a Lei quanto o Decreto consideram que os planos, no âmbito da união bem como dos Estados e dos municípios devem definir as condições pelas quais os objetivos principais da política possam ser alcançados.

Para o sucesso da Política Municipal de Resíduos Sólidos é necessário um planejamento adequado, em que as informações contidas no Plano Municipal de Resíduos Sólidos correspondam à realidade do município, no que compete esta temática. Desde o devido diagnóstico metas, diretrizes, programas e ações estabelecidas com coerência e viabilidade técnica.

Atualmente, a preocupação e a ênfase vêm sendo dada à acepção de gestão, o que é muito indicado, devido à necessidade de se integrar as etapas do manejo dos resíduos sólidos. De acordo com Araújo (2011), o gerenciamento apresenta lógica processual ou operacional no que diz respeito apenas a tipo determinado de resíduos. A gestão integrada engloba o planejamento e a coordenação de todas as etapas insertas no gerenciamento e, também, a interrelação das dimensões política, econômica, ambiental, cultural e social envolvidas. Trabalha-se com os diferentes tipos de resíduos sólidos ao mesmo tempo.

> A gestão sustentável e integrada dos resíduos municipais é imprescindível para obter e manter uma boa qualidade de vida de uma comunidade, principalmente nas áreas urbanas, onde há concentração populacional segue aumentando. A problemática dos resíduos sólidos tem que ser analisada de maneira mais abrangente que a mera solução tecnológica (e fundamentalmente operacional de modo geral concentrada na etapa da disposição final: é preciso também ver a montante da produção crescente de resíduos sólidos, questionando os mecanismos que levam a ela e as conseqüências daí advindas), estas estudadas por BARROS (2012).

A abordagem de uma gestão integrada é altamente favorável para obtenção de bons resultados uma vez que se consideram as interfases com aspectos culturais, socioeconômicos, ambientais, administrativos, políticos e éticos. A Gestão Integrada de Resíduos Sólidos pode ser entendida como a maneira de conceder, programar e administrar sistemas de manejo de resíduos sólidos urbanos, considerando uma ampla participação dos setores da sociedade e tendo como perspectiva o desenvolvimento sustentável, baseada em princípios que possibilitem sua elaboração e implantação, garantindo um desenvolvimento sustentável ao sistema (MMA, 2007).

Na gestão integrada de resíduos sólidos são instrumentos eficientes técnicos de tratamento, eliminação e valorização. Segundo (BARROS, 2012), o tratamento biológico para a fração orgânica, e a eliminação no aterro sanitário, como depósito do material não reaproveita e não reciclável; ou a incineração com a recuperação de energia. Juntamente com a valorização das frações recicláveis contidas nos resíduos sólidos urbanos (com sua reciclagem, sua reutilização e seu reaproveitamento, através da coleta seletiva) além da educação ambiental como balizamento e suporte as ações a serem implementadas.

A valorização consiste no reemprego reciclagem ou qualquer outra ação visando a obter, a partir dos resíduos sólidos materiais reutilizáveis ou energia dando, de certa forma, um valor de mercado aos resíduos sólidos. Portanto, a complexidade inerente a problemática exige a interveniência de vários tipos de profissionais, o arranjo legal - institucional compatível, com ativa participação da comunidade (no mínimo enquanto usuário do serviço) e uma permanente negociação política, num processo de ajustes constantes. Ao estabelecer sistemas de gestão sustentável de resíduos sólidos municipais.

Segundo BARROS (2012), consegue-se ao mesmo tempo: satisfazer as demandas de todos os cidadãos, promover a saúde e bem estar da população, proteger a qualidade e garantir a sustentabilidade do ambiente urbano, preservar os recursos naturais, desde sua extração, passando por sua transformação, até a disposição final dos resíduos sólidos; aumentar a eficiência e a produtividade da economia e gerar emprego e renda.

Segue abaixo, os itens referentes ao diagnóstico do município de Matões do Norte - MA - MA:

8.1 Estrutura administrativa

O Município possui uma secretaria administrativa envolvida na limpeza pública, a Secretaria Municipal infraestrutura.

Tabela: Secretaria responsável pela administração de limpeza pública

Secretaria	Responsável
Infraestrutura	**José João Rabelo dos Santos**

A secretaria é composta pelo quadro técnico, assim formado:

Além da secretaria municipal, o município conta ainda com os serviços relacionados à limpeza pública realizado por empresa contratada para execução dos serviços de limpeza pública. Atualmente, a empresa contratada é a *AGECON EMPREENDIMENTO LTDA*, que possui a infraestrutura e quadro de funcionários prestando serviço para a prefeitura de Matões do Norte - MA.

TABELA: DE FUNCIONÁRIOS - EMPRESA CONTRATADA (LIMPEZA PÚBLICA)		
CARGO/FUNÇÃO	**Nº DE FUNCIONÁRIO(S)**	**DISCRIMINAÇÃO**
MOTORISTA	02	
GARI	20	varrição: capina: coleta
FISCAL	01	
CONTADOR	01	
ENGENHEIRO CIVIL	01	
OPERADOR DE ROÇADEIRA	04	

A empresa contratada conta com 20 garis, apoiando no serviço de varrição, capina e coleta dos resíduos; 02 motoristas responsáveis pelo transporte, locomoção e disposição dos resíduos; 01 fiscal; 01 engenheiro civil; 01 contador; 04 operadores de roçadeiras. Somando 29 funcionários. Para realizar as coletas e manejo, utilizam-se caminhões basculantes possuindo um total de 02 veículos.

8.1.1 Calculo da prestação de serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

Segundo a secretaria de infraestrutura do município de Matões do Norte - MA e a empresa contratada *AGECON EMPREENDIMENTO LTDA,* a mesma, possui um contrato de prestação de serviços junto ao seu contratante, à prefeitura do município de Matões do Norte - MA. Contrato este, de ordem anual de R$ 1.045.152,00, correspondendo aos valores mensais de R$ 87.096,00. Referente aos respectivos serviços prestados:

- varrição;
- capina;
- podas;
- coleta de varrição e capina;
- limpeza de boca de lobo;
- coleta de resíduos mista (RDO+RPU);
- disposição dos resíduos;
- entre outros.

8.2 Origem e Volume

Além da secretaria municipal, o município conta ainda com os serviços relacionados à limpeza pública realizados por empresa contratada.

Para o Banco Mundial (the world Bank), resíduos sólidos municipais se referem aos: resíduos vindos de atividades domésticas, comerciais, industriais e institucionais, numa área urbana. Resíduos sólidos municipais englobam todos os resíduos que não sejam descargas de esgotos nem emissões atmosféricas. Um resíduo sólido pode ser semi-sólido, sólido ou mesmo um líquido e é geralmente percebido pela sociedade como dentro da responsabilidade da municipalidade de coletá-lo e dele dispor. Categorias de resíduos municipais incluem: resíduo doméstico, dejeto de quintal, resíduos comerciais, institucionais, debris de construção e de demolição, rejeitos de limpeza e manutenção de ruas, animais mortos, resíduos volumosos, veículos abandonados, e resíduos de esgotos.

Segundo a Norma ABNT NBR nº 10.004 (original de 1987, revisada em 2004), por resíduos sólidos entendam - se os resíduos nos Estados sólidos e semi-sólidos que resultam de atividades da comunidade de origem: industrial, doméstico, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição lodos provenientes do sistema de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornam inviáveis seu lançamento na rede publica de esgotos ou corpos d'água ou exijam para isto soluções técnicas e economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

A Lei 12.305/10, que institui Política Nacional de Resíduos Sólidos amplia a definição da NBR nº 10.004/04 e incorpora também gases centrando a preocupação na etapa da disposição final, e no seu art.3º define resíduos sólidos como: material, substância, objeto ou bem descartado resultante de atividades humanas em sociedade, a cuja destinação final se procede, se propõe proceder ou se estar obrigado a proceder nos

Estados sólido ou semi-sólido, bem como gases contidos em recipientes e líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou em corpos d'água ou exijam para isso soluções técnicas ou economicamente inviáveis em face da melhor tecnologia disponível.

De acordo com a Lei 12.305/10 os resíduos sólidos podem ser classificados quanto à origem, conforme estabelecido no artigo 13º incisos I e II, da mencionada Lei Nacional:

a) Resíduos Sólidos Urbanos (RDO+RPU)

Segundo COSTA (2013. 24p.), em nossas atividades domésticas geramos resíduos sólidos, que popularmente denominamos resíduo. Esses resíduos gerados em domicílios na área urbana, além daqueles provenientes dos serviços públicos de limpeza urbana, como varrição de ruas, praças, limpeza de bueiros, etc., são denominados Resíduos Sólidos Urbanos - RSU.

O município de Matões do Norte - MA de acordo com (IBGE, 2010) possui população igual a 13.794 habitantes, sendo 9.115 (66,07%) rural e 4.679 (33,92%) urbana. Com estimativa de crescimento populacional para 2014 de 15.758 habitantes. Com estimativa de quantidade domiciliar de 2.519 domicílios particulares permanentes IBGE (2010).

Informações básicas de densidade populacional

População estimada 2014				**15.758**
População 2010				**13.794**
Área da unidade territorial (km²)				**794,651**
Densidade demográfica (hab/km²)				**17,36**
Código do Município				**2106631**
Gentílico				**norte-matoense**
População residente - Homens	**7.241**	**pessoas**	**≅ 52,49%**	
População residente - Mulheres	**6.553**	**pessoas**	**≅ 47,50%**	

Fonte: IBGE

POPULAÇÃO RURAL - URBANA (IBGE-2010)

População residente - situação do domicílio - rural	**66,07**	**%**
População residente - situação do domicílio - urbana	**33,92%)**	**%**
População residente - total - rural	**9.115**	**pessoas**

População residente - total - urbana	**4.679**	**pessoas**
Nº de Domicílios Particulares Permanentes	**2.519**	**residências**

Fonte: IBGE

De posse de tal informação, juntamente com os dados fornecidos pela secretaria de infraestrutura. Atualmente 100% da população urbana do município (5.211 habitantes estimado pela secretaria de infraestrutura do município) são atendidas pela coleta de resíduos domiciliares (RDO) e resíduos públicos urbanos (RPU). A coleta de resíduos é realizada diariamente.

Sendo a coleta de resíduos domiciliares (RDO) e resíduos públicos urbanos (RPU) executado simultaneamente, a secretaria de infraestrutura (SINFRA) do município de Matões do Norte - MA informa que o montante de resíduos coletados de RDO + RPU (2014) que são os resíduos sólidos urbanos = 2.010,2 t/ano o que corresponde a 5,507 t/dia, e/ou 1,056 kg/dia/hab.

De acordo COSTA (2013. 25p.), os materiais pós-consumo que contém substância perigosas, hoje muito comum nos domicílios, como embalagens de produtos contendo solventes, pilhas, baterias, lâmpadas, eletroeletrônicos, etc., não devem ser descartados no resíduo doméstico. Mais do que isso, todos os matérias recicláveis deveriam ser coletados separadamente e não atirados ao resíduo.

Observa-se que no município de Matões do Norte - MA, os materiais pós consumo que contém substâncias perigosas acima mencionadas, são coletados na limpeza pública dos resíduos sólidos urbanos - RSU. Uma vez, que no município não possui coleta seletiva e logística reversa, em relação às matérias pós-consumo citados.

b) Resíduos de Serviços de Saúde

Segundo BARTHOLOMEU (2011), os Resíduos de Serviços de Saúde (RSS) são aqueles gerados por estabelecimentos de assistência à saúde humana ou animais diversos. Dentre esses estabelecimentos, inclui-se os laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias, e serviços onde se realizem atividades de embasamento; serviço de medicina legal; drogaria e farmácias; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde; centros de controle de zoonoses; importadores e distribuidores de produtos farmacêuticos e de materiais para diagnóstico *in vitro.* Unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura; serviços de tatuagem; dentre outros similares.

Segue abaixo os geradores identificados de serviços de saúde do município de Matões do Norte - MA:

- 01 Hospital Geral do Estado (sede);
- 05 Unidades Básicas de Saúde (povoados);
- 01 Farmácia Básica;
- 02 Drogarias ou Farmácias;
- 01 Unidade Móvel de Saúde Municipal.

De acordo com a secretaria infraestrutura responsável pela coleta de resíduos de serviços de saúde do município, a produção destes mesmos resíduos são de aproximadamente 2,567 t/ano (duas toneladas e quinhentos e sessenta e sete), correspondendo 7,03 kg/dia. Não se levando em consideração a produção de resíduos de serviço de saúde gerado pelo hospital do Estado, pois o mesmo possui empresa responsável pela coleta.

c) Resíduos de Construção e Demolição - RCDs

De acordo com a resolução Conama nº 307 (Conama, 2002), define resíduos sólidos da construção civil como os provenientes de construções, reformas, reparos, e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassas, gesso, telhas, pavimentos asfálticos, vidros, plásticos, tubulações, fiações elétricas, etc.

A construção civil é uma grande geradora de resíduos. O gerenciamento dos resíduos da construção civil tem por intuito assegurar a correta gestão dos resíduos durante as atividades cotidiana das execuções das obras e dos serviços de engenharia. Ele se fundamenta essencialmente nas estratégias de não geração, minimização, reutilização, reciclagem e descarte adequado dos resíduos sólidos primando pelas estratégias de redução da geração de resíduos na fonte.

Segundo NAGALLI (2014. 11p.) os resíduos de demolição requerem tratamento especial já que seu geradores usualmente não possuem qualquer influência sobre o processo de associação que acontecem entre os resíduos. Uma vez misturados os resíduos de demolição tornam-se de difícil separação. Outro agravante é que os matérias de demolição são compostos por materiais obsoletos, ou seja, originados em processos construtivos que não contemplavam viés do gerenciamento contemporâneo. Assim, o gerenciamento dos resíduos associados ganha mais importância na medida em que os serviços de desconstrução precisam contemplar ações de segregação de resíduos na fonte.

De acordo com a secretaria do município responsável pela coleta dos Resíduos de Construção Civil, são gerados 742 t/ano, e/ou 2.032 kg/dia de RCD - Resíduos da

Construção Civil e Demolição. Os principais geradores são as empresas contratadas na área da engenharia civil pela prefeitura municipal.

d) Resíduos Industriais - RIN

Segundo COSTA (2013), esses resíduos são aqueles gerados nos processos industriais, sendo de inteira responsabilidade das empresas geradoras seus gerenciamentos devendo para isso proceder conforme o previsto na Lei Nacional de Resíduos Sólidos. Os resíduos industriais devem ser objetos de analise segundo a norma brasileira da ABNT - NBR nº 10004 para verificar sua classificação. Perigosos (Classe I) ou Não Perigosos (Classe II) e se Não Perigosos, como não inertes (Classe II-A) ou inertes (Classe II-B).

O município de Matões do Norte - MA, como gerador de resíduos industriais, apresenta 02 postos de abastecimento de combustível, tendo uma produção de resíduos Classe I - Perigosos, por exemplo, embalagens de óleos lubrificantes e óleos lubrificantes, e ainda oficinas Mecânicas que também apresenta resíduos Classe I - Perigosos, por exemplo, embalagens de óleos lubrificantes, óleos lubrificantes, e graxas.

Obs: Os resíduos acima citados não possuem dados de produção.

e) resíduos agrossilvopastoris

Segundo COSTA (2013), esses resíduos são gerados na Zona Rural, sendo os principais tipos os de origem orgânica (dejetos animais, resíduos domésticos e beneficiamento de grão) e as embalagens de agrotóxicos, fertilizantes e produtos farmacêuticos veterinários.

Sabendo-se que na atividade pecuária, agricultura familiar, granja, produtos adquiridos pela secretarias, temos: agrotóxicos, herbicidas, fertilizantes e produtos farmacêuticos.

Obs: Não é praticada no município a logística reversa e/ou controle das coletas das embalagens utilizadas.

g) resíduos de mineração

Segundo COSTA (2013), tem como característica intrínseca a suas atividades a geração de enormes volumes de resíduos, sendo principalmente os estéreis e os rejeitos. Além disso, gera resíduos resultantes da utilização de veículos e maquinários, como pneus, baterias, embalagens e etc.. Os estéreis são os materiais resultantes das primeiras

camadas da escavação para decapeamento das minas, que não contém concentração de mineral com valor econômico, sendo dispostos em pilhas. Os rejeitos são gerados nos processos físicos e ou químicos de beneficiamento do minério.

Obs: O município possui características pedológicas que possibilitam a extração mineral de pedra caracterizada de lateríta que localiza-se num extrato médio de 1,50m, o que proporciona uma exploração temporária que pode variar de acordo com a expansão desse mineral em uma superfície maior.

h) Resíduos de Poda de Vegetação

Os resíduos de galhadas mostram-se um problema, pois por longo tempo foram depositados em lixões e aterros sanitários, gerando gás metano, afetando a qualidade do ar e produzindo lixiviação, prejudicando a qualidade da água e solo. Por estes motivos a destinação atualmente dada aos resíduos de poda se mostra não sustentável, pois impossibilita a utilização do poder calorífico e do teor de matéria orgânica que pode retornar ao solo na forma de composto. Os resíduos de poda e capina são coletados separadamente e depositados no mesmo local em que são colocados os resíduos de coleta domiciliar, em valas separadas.

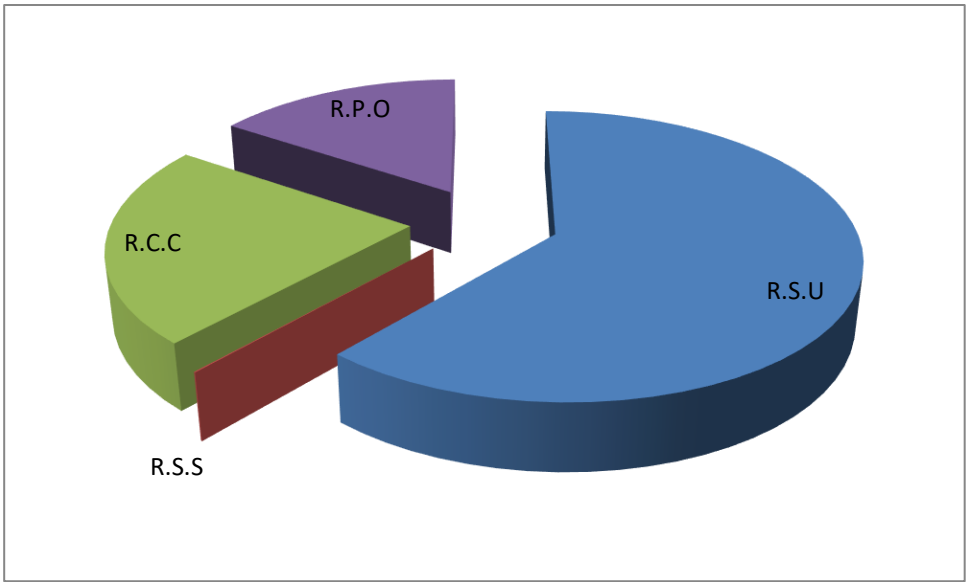
i) Resíduos de Equipamentos Eletroeletrônico-REE

São resultantes do pós-consumo desses equipamentos ou por estarem danificados, em desuso, ou por obsolescência programada, ou seja, serem substituídos por outros mais modernos com novas funções. Estes equipamentos se descartados são considerados resíduos.

Não há estimativa da produção desse tipo de resíduo, por não haver uma coleta específica e/ou coleta seletiva no município.

De forma a quantificar ou até mesmo dimensionar a quantidade de resíduos gerados anualmente no município, tem-se a seguir um gráfico ilustrativo, que trás este objetivo. De modo, então, que a quantidade de resíduos sólidos produzido anualmente em toneladas é apresentada respectivamente (RSU, RSS, RIN, RCC, RPO, OUTROS e TOTAL de resíduos gerados).

QUANTIDADE DE RS PRODUZIDA POR ANO/t						
R.S.U	**R.S.S**	**R.IN**	**R.C.C**	**R.P.O**	**OUTROS**	**TOTAL**
2.010,2	2,567	-	742	510,4	-	3.265,167



8.2.1 Proposição de Cenários

A proposição de cenários foi elaborada considerando a estimativa da geração de resíduos no horizonte de 2012 a 2035, calculada a partir de dados de projeção de crescimento populacional existentes para o estado do Maranhão e região de Matões do Norte.

8.2.1.1 Projeção Populacional e de Geração de Resíduos

8.2.1.1.1 População Residente

A partir de dados do estudo de projeção da população nos estados, realizado pelo IBGE em 2008, foram definidas as taxas percentuais de crescimento previstas para a população residente no Maranhão no período de 2013-2030. Para o período de 2030-2035, a taxa de crescimento populacional considerada foi a mesma estimada para 2029 a 2030, uma vez que o estudo de projeção do IBGE utilizado como referência não se estendeu até este período.

Ano de referência	Taxa de crescimento no município relativo ao ano anterior	Estimativas da População no Município (habitantes)	Estimativas da Geração de Resíduos no Município (t/dia)
2010	0,01398	13.794,00	5.785,20
2011	0,01379	13.986,84	5.866,08
2012	0,01360	14.179,68	5.946,96
2013	0,01342	14.372,52	6.027,84
2014	0,01324	14.565,36	6.108,71
2015	0,01307	14.758,20	6.189,59
2016	0,01290	14.951,04	6.270,47
2017	0,01273	15.143,88	6.351,34
2018	0,01257	15.336,72	6.432,22
2019	0,01242	15.529,56	6.513,10

2020	0,01227	15.722,40	6.593,98
2021	0,01212	15.915,24	6.674,85
2022	0,01197	16.108,08	6.755,73
2023	0,01183	16.300,92	6.836,61
2024	0,01169	16.493,76	6.917,48
2025	0,01156	16.686,60	6.998,36
2026	0,01142	16.879,44	7.079,24
2027	0,01130	17.072,28	7.160,12
2028	0,01117	17.265,12	7.240,99
2029	0,01105	17.457,96	7.321,87
2030	0,01093	17.650,80	7.402,75
2031	0,01081	17.843,64	7.483,62
2032	0,01069	18.036,48	7.564,50
2033	0,01058	18.229,32	7.645,38
2034	0,01047	18.422,16	7.726,26
2035	0,01036	18.615,00	7.807,13

8.3 Exame gravimétrico

8.3.1 O que é Gravimetria?

A gravimetria é uma análise qualitativa e quantitativa sobre uma determinada mistura. O estudo gravimétrico, portanto, tem como objetivo identificar todas as partes de uma mistura e suas determinadas quantidades, na unidade de medida que for adequada ao estudo podendo ser aplicado a qualquer mistura imaginável.

Fazer um estudo gravimétrico sobre Resíduos Sólidos significa então, identificar todos os tipos de resíduos existentes em certa quantidade de resíduos, citando as quantidades de cada um desses tipos. Normalmente, medimos a massa e o volume de cada um dos resíduos encontrados.

8.3.2 Objetivo

É analisar a melhor maneira de coleta dos dados, para classificar e caracterizar os resíduos sólidos, em locais de acúmulos que são geralmente muito grandes, sendo praticamente impossível medir e pesar todos os Resíduos Sólidos - RS. Para isso, retira-se amostras do local e faz-se uma media aritmética dos resultados obtidos, obedecendo a critérios técnicos. Assim, se realiza o estudo gravimétrico.

8.3.3 Metodologia aplicada

O estudo gravimétrico se limita a quantificar e qualificar os dados de composição de um determinado objeto de estudo. Dessa forma, oferece uma análise pontual sobre o objeto de estudo. Para ser mais completo, precisa de uma preparação do cenário onde serão feitas as análises além de uma interpretação correta das informações coletadas.

Dessa forma, a gravimetria dos resíduos sólidos necessita de uma boa preparação de cenário e interpretação de dados, de acordo com critérios técnicos para viabilizar empreendimentos no setor de resíduos sólidos, dando uma perfeita noção sobre o setor em uma cidade ou município.

Para se realizar um diagnóstico dos resíduos sólidos em Matões do Norte - MA, primeiramente foi levantado os dados a cerca dos geradores de resíduos sólidos no município. Levou-se em consideração que a coleta de resíduos é mista, também foi verificado a existência de resíduos sólidos por parte de empresas e outros. Diante de tais informações foi levado em consideração a existência de 05 catadores de resíduos (informado pela sec. de infraestrutura), que contribuem para alterações no exames gravimétricos pontuais no vazadouros a céu aberto.

Foram realizadas amostras dos resíduos que já se encontravam no vazadouro a céu aberto, e resíduos depositados logo após a coleta em determinada rota. Para a determinação das amostras, foi utilizado o método de quarteamento para verificar a composição gravimétrica dos resíduos sólidos urbanos da cidade. Para os resíduos coletados diretamente dos veículos: segue a realização da distribuição das amostras, onde foram coletados 03 amostras (1/dia), em dias consecutivos (quarta-quinta-sexta), fechando 03 amostras, as mesmas foram coletadas e pesadas utilizando-se um contêiner de 120 litros. Para as amostragens realizadas no vazadouro a céu aberto: foram realizadas 03 amostras, coletadas e acondicionadas em contêiner com 120 litros de capacidade, em materiais recém dispostos no vazadouro, com o objetivo de evitar

perdas de materiais por degradação (mat. orgânico), coletados por catadores individualizados (passíveis de reciclagem ou reúso).

Tais dados influenciarão em delimitar quais resíduos de maior porcentagem de massa, e maior porcentagem de volume (devendo-se levar em consideração que os resíduos plásticos, ex. garrafas PET possuem volume inversamente proporcional ao peso), sendo fatores determinantes nos resultados dos exames gravimétricos. Estes influenciarão, desde o investimento na formação de cooperativas e associação de catadores, chegando a influenciar na disposição em um aterro sanitário.

Lista dos materiais utilizados:

- balança digital 170,00 kg;

- sacos plásticos 100 litros;

- contêiner 120 litros;

- lona plástica 5x5;

- carro-de-mão;

- pá;

- enxada;

- EPI´s (luvas, mascaras, toucas, jalecos, botas)

No quadro seguinte, tem-se a distribuição e composição amostral dos resíduos sólidos coletados assim que depositados os resíduos no vazadouro a céu aberto. Onde se coletou 03 amostras totais utilizando-se um contêiner plástico de 120 litros para armazenamento e transporte dos resíduos até a balança (170 kg), pesou-se o total geral, posteriormente realizou-se a segregação dos materiais por tipo (orgânico, metal, vidro, plástico) e fez-se as médias, obtendo-se um percentual da composição dos resíduos coletados por parcelas

amostras. Em média 24,00 dos resíduos são de natureza orgânica, em segundo lugar tem-se o plástico com 13,50, seguido do metal com 1,67 e vidro com 3,17. Dessa forma, segue abaixo os resultados alcançados, representados graficamente em percentual para melhor entendimento.

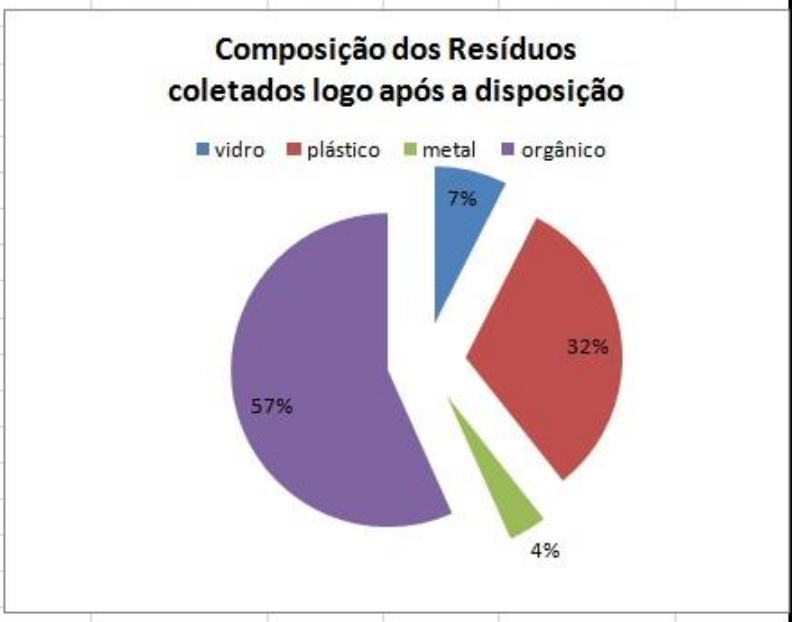
QUADRO DA COMPOSIÇÃO AMOSTRAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COLETADOS QUANDO DA DISPOSIÇÃO

AMOSTRA 01	
COMPOSIÇÃO	kg
vidro	3,50
plástico	13,50
metal	2,50
orgânico	23,00
PESO TOTAL	42,50

AMOSTRA 02	
COMPOSIÇÃO	kg
vidro	3,00
plástico	12,00
metal	1,50
orgânico	32,00
PESO TOTAL	48,50

AMOSTRA 03	
COMPOSIÇÃO	kg
vidro	3,00
plástico	15,00
metal	1,00
orgânico	17,00
PESO TOTAL	36,00

MÉDIA AMOSTRAL	
COMPOSIÇÃO	kg
vidro	3,17
plástico	13,50
metal	1,67
orgânico	24,00
PESO TOTAL	42,33



No quadro seguinte, tem-se a distribuição e composição amostral dos resíduos sólidos coletados no vazadouro a céu aberto. Onde se coletou 03 amostras totais utilizando-se um contêiner plástico de 120 litros para armazenamento e transporte dos resíduos até a balança (170 kg), pesou-se o total geral, posteriormente realizou-se a segregação dos materiais por tipo (orgânico, metal, vidro, plástico) e fez-se as médias, obtendo-se um percentual da composição dos resíduos coletados por parcelas amostras. Em média 18,33 dos resíduos são de natureza orgânica, em segundo lugar tem-se o plástico com 10,50, seguido do metal com 1,00 e vidro com 3,67. Dessa forma, segue abaixo os resultados alcançados, representados graficamente em percentual para melhor entendimento.

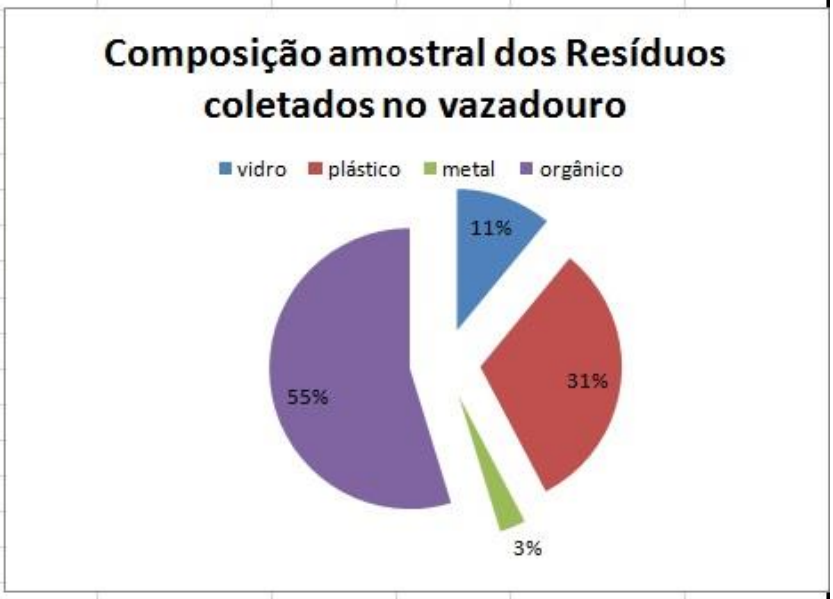
QUADRO DA COMPOSIÇÃO AMOSTRAL DOS RESÍDUOS SÓLIDOS COLETADOS NO VAZADOURO

AMOSTRA 01	
COMPOSIÇÃO	kg
vidro	4,50
plástico	8,50
metal	0,50
orgânico	18,00
PESO TOTAL	31,50

AMOSTRA 02	
COMPOSIÇÃO	kg
vidro	4,00
plástico	9,50
metal	1,00
orgânico	22,00
PESO TOTAL	36,50

AMOSTRA 03	
COMPOSIÇÃO	kg
vidro	2,50
plástico	13,50
metal	1,50
orgânico	15,00
PESO TOTAL	32,50

MÉDIA AMOSTRAL	
COMPOSIÇÃO	kg
vidro	3,67
plástico	10,50
metal	1,00
orgânico	18,33
PESO TOTAL	33,50



Segue abaixo as fotos quando da realização do exame gravimétrico, ilustrando desde alguns materiais utilizados para o processo até o inicio da segregação dos materiais e pesagem.

Balança digital 170,0 kg (esquerdo) e inicio da coleta utilizando um contêiner de 120 litros.

Inicio da pesagem do material bruto (sem sofrer segregação)

Inicio da segregação dos materiais

8.4 Limpeza pública urbana e manejo de resíduos sólidos

De acordo com o inciso VI do art. 23 da Constituição do Brasil, que trata das competências comuns a todas as esferas de governo, cabe-lhes a responsabilidade de proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas (CONSTITUIÇÃO, 1998). O art. 30 da Constituição discrimina a competência dos municípios para organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local.

É de responsabilidade do poder público executivo a nível local os serviços de limpeza pública ou limpeza urbana, porém, isto não exclui nem dispensa os níveis federal e estadual de atuarem no setor, seja no estabelecimento de políticas diretrizes, seja nos campos da legislação, do financiamento ou da assistência técnica.

Segundo BARROS (2012), chama-se limpeza pública ou limpeza urbana ao conjunto de atividades que permite o adequado Estado de limpeza de um aglomerado humano, mas especificamente de uma cidade.

A temática dos resíduos sólidos desde a sua geração até a destinação final é reconhecida por sua importância devido a sua influência na qualidade de vida da comunidade. É necessário estabelecer parâmetros que mobilize e determine uma elaboração de uma gestão adequada de resíduos sólidos, definindo critérios no gerenciamento dos mesmos e uma mudança quanto ao comportamento da população, no que compete pela busca de ações ambientais positivas.

Dentre os critérios do gerenciamento dos resíduos sólidos. Segundo (BARROS, 2012), são características de um adequado serviço de limpeza pública:

Aspecto	Descrição
Técnico	Fácil implementação; operação e manutenção simplificadas; uso de recursos humanos e materiais da região; compreende desde a produção até a disposição final dos RS
Social	Fomenta hábitos positivos da população e desestimula os negativos; é participativo e promove a organização da comunidade
Econômico	Custos de implementação, operação, manutenção e administração ao alcance da população que será usuária dos serviços
Organizativo	Administração e gestão de serviço simples e dinâmica: é racional
Saúde	Inscreve-se num programa maior de prevenção de doença infecciosas
Ambiental	Evita impactos ambientais negativos ao ar, à água e ao solo

Fonte: OPS OMS (1997a)

Já a partir dos anos 90 existe uma tendência à terceirização destes serviços no Brasil, passando, portanto algumas atividades ou parte delas para a iniciativa privada, que conta, em muitos casos, com maior agilidade e flexibilidade - além de recursos financeiros - para solucionar problemas técnicos e, principalmente, operacionais. Neste caso, o município mantém funções de coordenação, fiscalização e controle, zelando pela execução dos serviços de acordo com as especificações dos termos de referência acordados, de modo a garantir qualidade de vida à população e proteção ao meio ambiente, a um custo razoável. O município continua o ente responsável final pelos serviços. É preciso que sejam criados mecanismos de garantia de qualidade, avaliando com regularidade a prestação do serviço de modo a que a população, legítima beneficiária, tenha suas necessidades satisfeitas, em condições econômicas aceitáveis e com a preocupação de preservação ambiental.

Competem aos **serviços de limpeza pública** as seguintes atividades:

- Regulamentação dos procedimentos de acondicionamento e de apresentação do resíduo, pelos produtores (isto é, a população em geral), nos logradouros públicos;

- Estabelecimento de mecanismos administrativos e operacionais para implementação da coleta seletiva, visando a facilitar os procedimentos de reciclagem de materiais e de energia, dessa forma propiciando a execução mais eficiente da coleta, do tratamento e da disposição final dos RS;

- Capacitação do pessoal operacional e administrativo, garantindo com entendimento da problemática a eficiência na execução de suas atividades;

- Desenvolvimento de programas, projetos e mecanismos e materiais educativos, visando a melhorar a colaboração da população no que tange aos serviços;

- Elaboração de normas e padrões técnicos para a execução do Plano municipal de RS;

- Elaboração de projetos de limpeza, de coleta domiciliar e de coleta seletiva;

- Coleta dos RS municipais, dentro dos limites e condições estipulados pelos regulamentos municipais (a responsabilidade pela gestão dos RS industriais e de saúde cabe aos seus produtores);

- Transporte, a partir da coleta, para os locais de tratamento e/ou disposição final, ou via estações de transbordo;

- Limpeza dos logradouros;

- Varrição dos logradouros;

- Roçada dos logradouros;

- Capina de logradouros públicos, praças etc;

- Limpeza de terrenos baldios;

- Limpeza de córregos e de outros corpos d' água;

- Desobstrução de bocas de lobo, galerias, valas e demais dispositivos de drenagem urbana;

- Remoção de material proveniente de inundações;

- Podas de áreas, canteiros e jardins públicos, bem como a remoção do material e sua correta destinação final;

- Limpeza geral de monumentos, túneis, viadutos, pontes e outros locais, tais como zonas de mercados e feiras;

- Tratamento, através dos processos de compostagem, de incineração *etc* dos RS, e disposição adequada dos subprodutos destes processos;

- Fiscalização do cumprimento de todos estes procedimentos regulamentares quer sejam realizados pelo próprio poder público ou pelos usuários dos serviços, quer sejam realizados por terceiros.

Normalmente, competem aos serviços de limpeza pública, outras tarefas que, numa primeira listagem, não vêm à mente. Citam-se o recolhimento e a destinação final de cadáveres; animais: por exemplo, sacrificados pelos responsáveis pelo controle de zoonoses ou aqueles mortos em acidentes. Mais recentemente, as legislações de preservação ambiental têm exigido acompanhamento (através de monitoramento) das atividades de tratamento e de destinação final dos RS, e do descomissionamento e fechamento de instalações, de modo que às entidades responsáveis podem caber estas novas incumbências. Pela sua complexidade, esta tarefa pode evidentemente ser desenvolvida em parceria com outras instituições, em particular com universidades ou centros de pesquisa (BARROS, 2012. 96p e 97p).

Em geral, este serviço de limpeza pública absorve entre 7% e 15% dos recursos do orçamento municipal, dos quais mais de 50% são destinados à coleta e ao transporte dos resíduos (IPT, 2000).

8.4.1 Coleta

Os serviços de coleta consistem em atividades que visam reunir os resíduos sólidos convenientemente acondicionados (embalados) objetivando seu transporte. A coleta dos resíduos sólidos deve refletir planejamentos operacionais que estejam de acordo com a quantidade e tipo de resíduos a serem transportados. Já iniciando no próprio local onde o mesmo é gerado, assim devido a sua complexidade, a coleta consiste numa tarefa de fundamental importância. Ao município compete a gestão dos resíduos sólidos (domésticos, comerciais e dos públicos), uma vez que os demais tipos de resíduos são de responsabilidade dos próprios geradores. De fato, um dos princípios da boa gestão de resíduos sólidos - adotado pela lei brasileira - é que todos os geradores são responsáveis (BARROS, 2012. 98p e 99p).

Segundo a secretaria de infraestrutura foram coletados aproximadamente 3.265,167 t de resíduos sólidos no ano de 2014.

8.4.1.1 Sistema regular de coleta (convencional)

A coleta de RS é feita de acordo com os sistemas abaixo:

*8.4.1.2 Sistema regular **(ou** convencional) de coleta*

Executada nas residências a intervalos determinados, correspondendo à remoção de RS de tipo domiciliar, comercial e industrial de pequeno porte. Entende-se por **coleta domiciliar e comercial** o conjunto de atividades concernentes ao recolhimento dos RS produzidos em edifícios residenciais e/ou comerciais, com as características qualitativas e dentro dos limites quantitativos definidos pelo regulamento local de limpeza pública, bem como o seu transporte de forma adequada para as instalações de tratamento e/ ou destino final (BARROS, 2012 p.100).

O município de Matões do Norte - MA possui o número aproximado de 2.625 domicílios particulares permanentes (IBGE 2010), 5 bairros (sede), e estabelecimentos comerciais, onde são realizadas as coletas de resíduos diariamente. O sistema regular de coleta executa somente as remoções de resíduos sólidos domiciliares e comerciais. Segue abaixo lista com nomes dos bairros, onde são realizados a varrição e coleta dos resíduos.

Bairros e dia da semana da realização da coleta:

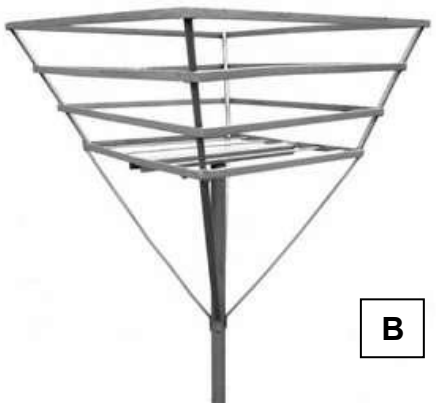
NOVO TEMPO	**SEXTA-FEIRA**
CENTRO	SEGUNDA E SEXTA-FEIRA
PIÇARREIRA	TERÇA-FEIRA
CONJUNTO	QUARTA-FEIRA
CIDADE ALTA	QUINTA-FEIRA

Acondicionamento - os munícipes acondicionam resíduos em baldes plásticos sem tampa, sacolas plásticas, sacos de fibras e caixas de papelão.

- ✓ **Medidas que visam aperfeiçoar o acondicionamento domiciliar e comercial:**

É necessário o acondicionamento e apresentação dos resíduos sólidos para a coleta, evitando a deposição dos sacos plásticos, caixas de papelão e baldes sobre as calçadas. Deve-se observar o reaproveitamento de recipientes e evitar ações de animais que ocasionem uma desordem do acondicionamento dos resíduos. É indicado que os moradores busquem soluções conforme ilustrado abaixo:

Fotos (A,B): Formas que podem ser utilizadas para o acondicionamento dos resíduos a serem coletados (cestas de aço, reaproveitando tonéis, pneus, etc.)



São fatores importantes na eficiência do **serviço de coleta a f**orma de **acondicionamento** do resíduo e a situação de armazenamento, enquanto ag**uarda o** recolhimento: ambas constituem as condições de **apresentação** dos resíduos. Por **acondicionamento** entende-se o ato ou efeito de embalar **os RS, cuja** responsabilidade é do usuário, cabendo à instituição pública ou à concessionária fixar padrões, determinar características dos recipientes, tipos e métodos de acondicionamento, e fiscalizar o cumprimento dos regulamentos. **A** importância do acondicionamento está **ligada** ao conforto, à estética, à economia e praticidade do serviço de coleta, e ao controle de **vetores - considerando** a saúde pública (BARROS, 2012).

Segue abaixo as principais formas de acondicionamento de resíduos sólidos para coleta doméstica:

TIPOS DE RESÍDUOS	FORMAS DE ACONDICIONAMENTO	FATORES A CONSIDERAR NA APLICABILIDADE
Doméstico	Sacos plásticos	Estanqueidade
	Tambores	Peso
	Latas	Facilidade de manusear
	Bombonas	Resistência
	Caçambas	Volumes
	Contenedores (*containers*) mais volumosos	Tamanhos
	Recipientes basculantes em carrinhos	Praticidade
		Durabilidade
		Custo

Fonte: Barros (1995), Manual IBAM (2001), Manual IPT (1995) (adaptados)

Os recipientes para acondicionamento dos resíduos domésticos e as formas de operacionalização da coleta e de outras etapas da gestão de resíduos sólidos, cujas escolhas estão sujeitas também à análise do contexto socioeconômico e à situação geográfica, correspondendo à execução de uma política. Qualquer das possíveis soluções deve ser ajustada às particularidades locais, atendendo a circunstâncias específicas tais como:

- disponibilidade de materiais (plástico, metal, madeira, concreto);
- custos (investimentos iniciais e de execução da coleta);
- equipamentos de coleta (caminhões comuns, compactadores);
- envolvimento dos usuários (fazem triagem em casa?, acondicionam corretamente?, respeitam regulamentos?, como contribuem financeiramente?);
- possibilidades de melhorias graduais (implantação de coleta seletiva, aumento do número de materiais separados, implantação de programas de redução);
- combinação destas alternativas;
- considerações estéticas são igualmente importantes.

(BARROS, 2012 p.106).

Recipientes para acondicionamento dos resíduos domésticos e as formas de operacionalização da coleta e de outras etapas da gestão de resíduos sólidos:

Alternativa	Vantagens	Desvantagens	Condições favoráveis
Sacos de plásticos ou de papel	Diminui peso a ser levantado	Custo por saco	Permite a coleta na calçada
	Reduz vazamentos e o efeito do vento	Sacos se rompem quando muito pesados	
	Elimina latas vazias nas calçadas	Podem atrair animais	
	Elimina necessidade de limpeza das latas	São inadequados para objetos pontiagudos, pesados ou volumosos	
	Elimina maus odores	Relativamente pouco degradáveis, os plásticos dificultam a estabilização dos aterros	
	Limita a atração de vetores		
	Aumenta a velocidade e a eficiência de coleta		
	Reduz os contatos com o resíduo		
Recipientes metálicos ou plásticos (75-120 l)	O tamanho é razoável para o coletor levantar	Devem ser limpos regularmente se não há revestimento protetor	Permite a coleta dentro dos lotes
	São econômicos e reutilizáveis	As tampas podem se perder ou não funcionar após algum tempo	
		As latas podem ficar nas calçadas por períodos muito longos	

		Presença de animais que podem derrubar estes recipientes	
Recipientes para coleta mecanizada	Mais eficiente que coleta manual	Residentes não permitem armazenamento de RS de terceiros nas suas propriedades	Necessário espaço para recipientes
Tambores (200 l)	Nenhuma (*)	Baixa eficiência de coleta	Alternativa condenável
		Peso excessivo provoca problemas físicos nos coletores	
		Dificuldade de manuseio	
		A falta de tampa permite o escape de maus cheiros e a procriação de insetos	
		A ferrugem no fundo pode permitir vazar chorume e resíduos e permite acesso de animais (roedores, insetos)	
Latões estacionários	Nenhuma (*)	Ineficiente (os latões devem ser esvaziados manualmente)	Alternativa condenável
		Falta de tampa adequada leva à infestação por insetos e roedores	
		Risco à saúde devido à necessidade de limpeza manual dos restos dos dejetos	

(*)embora no original esteja assim, pode ser considerada uma vantagem esta forma de utilização (reaproveitamento) dos próprios tambores e latões, ao invés de serem descartados sumariamente (nºa.)
Fonte: Corbitt (1990) (adaptado)

Em algumas situações, as caçambas estacionárias podem oferecer riscos à saúde pública e ao meio ambiente [(Araújo (2000, adaptado)]:

- inexistência de tampa de proteção, o que favorece o abarrotamento, a dispersão de sedimentos e restos e do mau cheiro, o despejo de resíduos indesejáveis e facilita o acesso de animais;
- preenchimento excessivo com derramamento dos materiais nos logradouros, durante o transporte;
- possibilidade de mistura de diversos materiais, dificultando ou impedindo eventual reciclagem; pontas agudas;
- mau estado de conservação e de identificação do prestador de serviço e sem sinalização de segurança;

- ✓ **Medidas que visam aperfeiçoar o serviço de coleta domiciliar e comercial:**

Cada cidade deve adotar em função de suas características o sistema de coleta mais conveniente. Em Matões do Norte - MA, segundo a secretaria de infraestrutura, existe um déficit de 60% de coleta de resíduos sólidos. Os 60% correspondem à coleta da zona rural (localidades não coletados), levando-se em consideração que aproximadamente 66% da população é da zona rural.

Uma das razões principais das zonas de déficit é a dificuldade no deslocamento em determinadas ruas devido à má trafegabilidade das mesmas. Portanto, é indicado que seja executada a coleta do tipo **ponto a ponto,** em que os resíduos sólidos são acondicionados e acumulados em pontos predeterminados, estrategicamente no limite da execução da coleta **porta a porta** em um determinado local (de acordo com a ilustração a baixo).

FONTE:
https://www.google.com.br/search?q=coleta+ponto+a+ponto&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ei=_GhDVfWlN4i_ggTq4IDgDQ&ved=0CAcQ_AUoAQ&biw=1366&bih=667#tbm=isch&q=container+ponto+de+entrega+voluntaria+

Coleta Ponto a ponto

Coleta porta a porta (fotos no municipio)

- ✓ **Freqüência:**

Freqüência é o número de vezes na semana em que é feita a remoção de RS num determinado local da cidade (de modo geral, ao contrário da divisão política dos bairros, o planejamento dos serviços de limpeza pública divide a cidade em **setores).** O intervalo entre coletas deve ser tal que não permita a emanação de odores - o que, além do

desconforto olfativo, atrai animais - nem o acúmulo dos RS, atrapalhando as atividades normas. Em geral, a restrição econômica (recursos humanos e materiais à disposição do prestador de serviço) é um dos fatores mais determinantes na freqüência, junto às considerações sobre os tipos e as quantidades de RS gerados, as condições climáticas e a limitação do espaço de armazenamento do resíduo nas residências (BARROS, 2012. p.112).

Segundo a secretaria de infraestrutura do municipio a coleta de resíduos domiciliar e comercial é realizada diariamente obedecendo os dias da semana coincidente com os bairros pré-determinados, por exemplo, bairro cidade alta dia de coleta (terça e quinta).

- ✓ **Horário**

O estabelecimento de **horário** para a coleta de resíduos domiciliares depende das condições e tráfego tanto físicas (Estado das vias), como de operação (horários de pico) - , das características da frota de veículos disponíveis e das condições financeiras do município (disponibilidade de pessoal *etc)*. Os horários estabelecidos e demais condições de execução das atividades precisam ser respeitados, de maneira a proporcionar aos usuários a prestação confiável do serviço, até para que se tenha autoridade para exigir deles maior colaboração (BARROS, 2012. p.113).

Em Matões do Norte - MA as coletas domiciliares e comerciais são realizadas em turno diurno (seg/qua/sex).

É aconselhável que em áreas comerciais, com dificuldades de acesso devido ao alto trafego a coleta seja realizada em turno noturno. Conforme quadro comparativo abaixo:

Horário	Vantagens	Desvantagens
Diurno	• É mais econômica	• Interfere no trânsito
	• Permite melhor fiscalização do serviço	

		• Causa maior desgaste do trabalhador e conseqüentemente menor produtividade
Noturno	. Indicada para áreas comerciais e turísticas • Não interfere muito no trânsito. Maior produtividade (maior velocidade média). Diminuição da frota (trabalho em 2	• Causa incômodo à população (ruído). Dificulta a fiscalização. Maior custo da mão de obra. Maior desgaste dos veículos (2

Fontes: Manuais IBAM (2001) e IPT(2000) (adaptados)

A participação da população é essencial para uma coleta bem sucedida. É fundamental que os dias e horários de coleta dos RS sejam amplamente informados - devem ser obedecidos com certo rigor -, criando assim hábitos regulares na população, evitando acúmulos de resíduo nas vias públicas e os transtornos daí decorrentes. Vários códigos municipais de postura determinam a colocação dos resíduos nas calçadas apenas uma hora antes do horário provável de passagem do veículo de coleta. Ademais, o uso de sacos plásticos impõe limites de peso e de formas (cacos de vidro são perigosíssimos) a serem respeitados pelos usuários (BARROS, 2012. p.114).

- ✓ **Frota**

Frota é a quantidade de veículos a serem usados na coleta. Deve-se escolher a frota adequando-a à realidade local, otimizando a utilização dos equipamentos, garantindo empregos, optando por manutenção barata e disponível localmente. A frota total destinada à coleta corresponde ao maior número de veículos que são necessários para operar em concomitância num mesmo dia e horário. Caso sejam necessários, outros equipamentos, normalmente de maior capacidade de carga, serão incorporados **para a etapa** do **transporte** (BARROS, 2012. p.114).

Segue abaixo, foto da frota que executa os serviços de coleta e limpeza pública no municipio de Matões do Norte - MA. FOTOS (A,B,C): Frota responsável pela coleta e limpeza pública.

Frota responsável pela coleta e limpeza pública

- ✓ **Equipamento de Proteção Individual**

A empresa contratada informou os EPI´s utilizados pelo corpo de funcionário quando da realização das atividades, segue lista:

- fardamentos;
- luvas;
- botas;
- óculos;
- protetor auricular; e
- máscaras.

- ✓ **Procedimento a serem tomados sobre intinerário e funcionários na execução da coleta de resíduos**

Funcionários

Dá-se o nome de guarnição ao conjunto de indivíduos que recolhem e armazenam os resíduos no caminhão ou em outro veículo durante a coleta, podendo variar em decorrência:

- do tipo de equipamento (as caminhonetes têm 1 ou 2 ajudantes; os caminhões têm de 1 a 4, dependendo do tipo de dispositivos de carga com que contam e de outras condições da coleta);
- das disponibilidades de pessoal para o serviço;
- dos volumes e das quantidades de resíduos;
- do rendimento desejável do conjunto (pessoal + equipamento);
- das características físicas da localidade (quantidade de ruas íngremes, sem saída ou de difícil acesso para equipamento de maior porte).

Além do motorista e dos servidores para coleta do resíduo nas duas laterais das ruas. Segue abaixo, números de compatibilidade entre quantidade de funcionários sobre a carroceria e respectivos transportes:

TIPO DE CAMINHÃO	NÚMERO DE OPERÁRIOS
Caminhão com caçamba basculante (até 6 m')	2
Caminhão com caçamba basculante (maior que 6 m^3)	4
Caminhão com carroceria de madeira	3

Fonte: Diaz (1996)

Itinerário

É denominado de **itinerário** o trajeto que **o** veículo de coleta deve percorrer dentro de um mesmo **setor,** num dado período, coletando e transportando o máximo de resíduos com o mínimo de percurso improdutivo, e o menor desgaste possível para a guarnição (BARROS, 2012. p.122).

Segue abaixo, referente às datas e ruas do município de Matões do Norte - MA: Para a definição do itinerário, consideram-se idealmente os seguintes critérios e regras práticas:

- o início da coleta deve ser o mais próximo possível da garagem;

- o término da coleta deve ser o mais próximo de uma estação de transbordo ou de tratamento, ou da área do destino final;
- a coleta deve ser feita no sentido descendente quando em vias íngremes, poupando a guarnição e o veículo;
- as convenções de tráfego devem ser rigidamente observadas e respeitadas;
- a coleta deve ser feita dos dois lados da rua, num percurso contínuo, contanto que se garanta a integridade física dos funcionários.

Segundo BARROS (2012. p.124) o último critério listado pode pôr em risco a segurança dos garis, devido à movimentação cruzada que fazem para buscar os recipientes e esvaziá-los nos caminhões. Nos casos de vias de mão dupla, a coleta deve ser feita de um lado de cada vez, obedecendo aos cuidados mínimos que tal situação exigi: como um dos equipamentos de segurança individual, os garis devem usar elementos fosforescentes ou de cores chamativas em seus uniformes.

- ✓ **Medidas que visão otimizar os serviços de coleta resíduos industriais**

Os **resíduos industriais** originados no município de Matões do Norte - MA, nos postos de abastecimento de combustível (02 posto), resíduos perigosos Classe I (óleos lubrificantes, e embalagens). A prefeitura deve acompanhar a geração e as documentações de destinação referente aos resíduos.

É necessário exigir documentações referentes aos destinos dos resíduos sólidos e ao mesmo tempo verificar se o coletor é devidamente credenciado. E a coleta dos mesmos é de responsabilidade do gerador de óleo lubrificante usado e suas embalagens, sendo informado pelos mesmos que ocorre a destinação dos resíduos sólidos ao coletor devidamente credenciado de óleo lubrificante.

8.4.1.3 coleta especial

Executada mediante escala ou a pedido do(s) interessado(s). Os resíduos provêm da varrição pública, de unidades de saúde, podendo ser restos de limpezas de cemitérios,

animais mortos, dejetos de feiras livres, de festas especiais (por exemplo, festas religiosas ou cívicas), pequenas quantidades de entulhos e outros (BARROS, 2012 p.100).

Segundo BARROS (2012. p.125) faz-se necessária uma programação, em separado e independentemente da coleta convencional, para a execução das atividades integrantes dos serviços de coletas especiais, de modo a otimizar sua prestação, que costumam ser cobrada à parte. A ausência destas coletas pode causar incômodos e trazer riscos a população, além de comprometer aspectos estéticos da cidade e a qualidade dos demais serviços prestados pela limpeza pública. A seguir são discutidos os principais tipos de coletas especiais.

- ✓ **Resíduos dos serviços de saúde**

O resíduo gerado nos hospitais, clínicas, laboratórios, farmácias, e demais unidades de serviços de saúde, por serem dos tipos como contaminados, contagiosos, ou serem suspeitos de contaminação, devem ser considerados isoladamente. Precisam ser coletados de forma diferenciada ou especial, objetivando:

- destinação apropriada;
- evitar a contaminação daqueles resíduos que não são perigosos;
- o manejo seguro de resíduos infectantes.

Segue abaixo os geradores identificados de serviços de saúde do município de Matões do Norte - MA:

- 01 Hospital Geral do Estado (sede);
- 01 Centro Municipal de Saúde (sede);
- 05 Unidades Básicas de Saúde (povoados);
- 01 Farmácia Básica;
- 01 Laboratório municipal;
- 02 Drogarias ou Farmácias;
- 01 Unidade Móveis de Saúde Municipal.

De acordo com a secretaria infraestrutura responsável pela coleta de resíduos de serviços de saúde do município, a produção destes mesmos resíduos são de aproximadamente 2,567 t/ano (duas toneladas e quinhentos e sessenta e sete por ano), correspondendo 7,03 kg/dia. Não levando-se em consideração a produção de resíduos de serviço de saúde gerado pelo hospital do Estado, pois o mesmo possui empresa responsável pela coleta.

A coleta dos RS de saúde compreende uma fase interna e outra externa aos edifícios. Na fase interna, a boa gestão dos resíduos evita a contaminação no interior do estabelecimento de saúde, cujos ambientes podem favorecer a propagação de infecções. Essa fase envolve seleção e triagem, acondicionamento e transporte interno. Na fase externa, os resíduos devem ser coletados em veículos com carroceria fechada, devendo ser mínimo o grau de compactação. Normalmente a guarnição é composta pelo motorista e pelo coletor, que deverá ter treinamento especial e contar com equipamentos adequados de proteção individual, além dos de uso comum.

Não há no município de Matões do Norte - MA presença de segregação de materiais de resíduos sólidos de saúde de acordo com suas respectivas características e riscos. Tendo como disposição final o mesmo ponto dos resíduos sólidos urbanos.

- ✓ **Medidas que visam aperfeiçoar da coleta e manejo dos resíduos sólidos de saúde:**

É necessário conhecer a classificação dos resíduos sólidos de saúde, para adequar-se conforme sua natureza, a execução da coleta e o seu manejo. Segue abaixo, modelo de classificação em grupos de resíduos de saúde conforme suas características de periculosidade:

CLASSIFICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS	EXEMPLOS
Grupo A Resíduos Potencialmente Perigosos	Materiais com possível presença de agentes biológicos, os quais podem apresentar riscos de infecção. São classificados em 5 subgrupos: A1, A2, A3, A4 e A5.	Placas e lâminas de laboratórios, carcaças, peças anatômicas (membros), tecidos, bolsas transfusionais de sangue etc.

Grupo B Resíduos Químicos	Contém substâncias químicas que podem apresentar riscos à saúde ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.	Produtos hormonais e antimicrobianos, medicamentos apreendidos, reagentes de laboratórios, resíduos contendo metais pesados etc.
Grupo C Rejeitos Radioativos	Materiais com radionuclídeos em quantidades superiores aos limites especificados nas normas da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).	Materiais de serviços de medicina nuclear e radioterapia.
Grupo D Resíduos equiparados aos Resíduos Domiciliares	Não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou meio ambiente.	Sobras de alimento e do preparo de alimentos, resíduos das áreas administrativas etc.
Grupo E	Materiais perfurocortantes	Lâminas de barbear, agulhas, ampolas de vidro, lâminas de bisturi, lancetas, espátulas etc.

Fonte: Baseado em ANVISA (2006)

A Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005

A Resolução CONAMA n° 358/05 revoga as Resoluções CONAMA n- 5/93 e n° 283/01, e discorre sobre o tratamento e a disposição final dos resíduos dos serviços de saúde, considerando os princípios da prevenção, da precaução, do poluidor pagador, da correção na fonte e de integração entre os órgãos envolvidos no licenciamento e na fiscalização. Também leva em consideração a necessidade de minimizar a geração de resíduos (através da redução na fonte, da reciclagem e da segregação dos resíduos no momento e no local de sua geração) bem como os riscos resultantes para a saúde do trabalhador e da população em geral.

Essa resolução determina que são os geradores de RSS os responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos desde a geração até a disposição final. Para tanto, devem assegurar que os resíduos sejam segregados e acondicionados de maneira correta, e que os veículos utilizados para coleta e transporte externo atendam às exigências legais e às normas da ABNT. Além disso, as estações para transferência dos RSS bem como os sistemas de tratamento e disposição final estejam devidamente licenciados pelo órgão ambiental competente.

BARTHOLOMEU (2011 p.52) também define quais processos de tratamento e locais de disposição final devem ser observados para cada Grupo de RSS.

Em geral, determina que:

- Alguns subgrupos de resíduos do grupo A ser submetidos a processos de tratamento em equipamento que promova redução de carga microbiana e devem ser encaminhados para um local de disposição final de RSS licenciado (aterro sanitário ou outro);

- os resíduos do Grupo B com características de periculosidade, quando não forem submetidos a processo de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser submetidos a tratamento e disposição final específicos, tais como aterro sanitário comum, quando submetidos a tratamento específico, ou aterro de resíduos perigosos - Classe I, quando não tratados;

- os rejeitos radioativos (Grupo C) devem obedecer às exigências definidas pela CNEN;

- os resíduos do Grupo D, quando não passíveis de reutilização, recuperação ou reciclagem, devem ser encaminhados para aterro sanitário de resíduos sólidos urbanos, devidamente licenciado pelo órgão ambiental;

- os resíduos do Grupo E devem ter tratamento específico conforme sua contaminação química, biológica ou radiológica.

Segue abaixo, de acordo com (ANVISA, 2004) etapas de manejo de resíduos sólidos de manejo de saúde nas seguintes etapas:

Segregação, acondicionamento e identificação, identificação, transporte, armazenamento temporário, armazenamento externo, coleta e transporte externos e disposição final.

Segregação dos RSS

Os RSS devem ser segregados no momento e no local de sua geração. A segregação consiste na separação dos resíduos conforme suas características físicas,

químicas, biológicas, o seu Estado físico e os riscos envolvidos. Esta primeira etapa tem como objetivo separar os resíduos em recipientes específicos de acordo com a sua classificação definida pela RDC ANVISA nº 306/04 e Resolução CONAMA nº 358/05.

A separação dos RSS na fonte geradora traz algumas vantagens. Dentre elas, é possível citar o fato de que a segregação impede a mistura dos resíduos infecciosos com os demais resíduos gerados pela unidade de saúde, evitando contaminações dos demais grupos de RSS que não apresentam riscos para a saúde e ambiente. Consequentemente, também evita gastos desnecessários com o tratamento de um volume de resíduo muito maior, realizando essa atividade apenas nos grupos submetidos a tratamento específico através de exigência legal (BARTHOLOMEU, 2011 p.54).

.**Acondicionamento e Identificação do RSS**

Após a separação, os RSS devem ser acondicionados de maneira adequada em contendores resistentes e impermeáveis, tendo como critério a classificação e Estados físicos do resíduo. O acondicionamento consiste no ato de embalar os resíduos segregados em sacos ou recipientes que evitem vazamentos e resistam às ações de punctura e ruptura, A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo. Além de corretamente acondicionados, os RSS devem ser devidamente identificados, de modo a permitir o reconhecimento dos resíduos contidos nos sacos e recipientes, e fornecer informações que indiquem a forma de manejo do resíduo em questão.

A identificação deve estar aposta nos sacos e nos recipientes de acondicionamento, em local de fácil visualização, utilizando-se símbolos e cores que indiquem o conteúdo e o risco específico de cada grupo de resíduos (BARTHOLOMEU, 2011 p.54). Segue quadro ilustrativo dos grupos:

Classificação	Acondicionamento	Identificação
Grupo A	Devem ser acondicionados em saco branco leitoso, resistente, impermeável, utilizando-se saco duplo para os resíduos pesados e úmidos, devidamente identificado com rótulos de fundo branco, desenho e contornos pretos, contendo símbolo e a inscrição de "Resíduo Biológico".	
Grupo B	Devem ser acondicionados em saco branco leitoso, resistente, impermeável, utilizando-se saco duplo para os resíduos pesados e úmidos, devidamente identificado com rótulos de fundo vermelho, desenho e contornos pretos, contendo símbolo de substância tóxica e a inscrição de "Resíduo Tóxico".	
Grupo C		
Grupo D	Os materiais reutilizáveis e recicláveis devem ser separados e acondicionados de acordo com as normas dos serviços locais de limpeza. Os demais são acondicionados em sacos pretos.	(no caso dos recicláveis)
Grupo E	Devem ser acondicionados em recipientes resistentes, estanques, rígidos, com tampa e identificados como resíduos Classe A, conforme Norma ABNT NBR nº 10.004, sendo proibido o reaproveitamento desses recipientes. O volume não deve ultrapassar 2/3 da capacidade do recipiente.	

Fonte: Campaner e Souza (2002) e ANVISA (2006).

Coleta e transporte interno dos RSS

A coleta e o transporte interno dos RSS consistem no traslado dos resíduos desde os pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo, com a finalidade de disponibilização para a coleta. Em geral, os resíduos são transportados nos equipamentos de coleta (carros e coleta) em áreas comuns (BARTHOLOMEU, 2011, p.55).

Conforme a ANVISA (2006), **a coleta interna** de RSS deve ser planejada com base no tipo de RSS, volume **gerado, roteiros** (itinerários), dimensionamento os abrigos, regularidade, freqüência **de horários** de coleta externa.

Os recipientes para transporte interno devem ser identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo nele contido e devem ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável e providos de tampa articulada ao corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, rodas revestidas de material que reduza o ruído.

Armazenamento temporário interno dos RS

Esta etapa consiste na guarda temporária dos recipientes contendo os resíduos já acondicionados, em local próximo aos pontos de geração, visando agilizar a coleta dentro do estabelecimento e otimizar o deslocamento entre os pontos geradores e o ponto destinado à disponibilização para coleta externa. Nesse sentido, o armazenamento temporário pode ser dispensado caso a distância entre o ponto de geração e o armazenamento externo seja suficientemente pequena. Os resíduos de fácil putrefação que venham a ser coletados por período superior a 24 horas de seu armazenamento, devem ser conservados sob refrigeração. Já o armazenamento de resíduos químicos deve atender à NBR 12235 da ABNT (BARTHOLOMEU, 2011 p.56)

Reciclagem do RSS

A reciclagem de resíduos gerados nas unidades de saúde está especialmente associada àqueles classificados como resíduos comuns (Grupo D), desde que não haja contaminação prévia por outros tipos de resíduos. Quando os RSS são segregados e gerenciados de maneira correta, o risco de contaminação diminui sensivelmente e, além disso, o volume de resíduo potencial para reciclagem aumenta. Conseqüentemente, gera benefícios indiretos, através da menor quantidade de resíduos a ser disposta no solo e da economia de energia decorrente do processo de reciclagem (BARTHOLOMEU, 2011 p.56)

.**Armazenamento temporário externo dos RSS**

Consiste no acondicionamento dos resíduos em ambiente exclusivo e com acesso facilitado para os veículos coletores, no aguardo da realização da etapa de coleta externa. Deve ser dimensionado de acordo com o volume de resíduos gerados, com capacidade de armazenamento compatível com a periodicidade de coleta (BARTHOLOMEU, 2011 p.59)

Coleta e transporte externo dos RSS

Consiste na remoção dos RSS do local de armazenamento externo até a unidade de tratamento - no caso do fluxo (b) - ou disposição final - no caso do fluxo (a) -, pela

utilização de técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio ambiente. Deve estar de acordo com as **normas NBR 12**.810 e NBR 14652 da ABNT (BARTHOLOMEU, 2011 p.59)

.**Disposição Final de Serviço de Saúde**

Consiste na disposição definitiva de resíduos em locais preparados para recebê-los. De acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97, é exigido licenciamento ambiental para o local de disposição, o qual deve, ainda, obedecer a critérios técnicos de construção e operação, conforme as normas da ABNT. As formas de disposição final dos RSS atualmente utilizadas são: aterro sanitário, aterro de resíduos perigosos classe I (para resíduos industriais), aterro controlado, lixão ou vazadouro e valas (BARTHOLOMEU, 2011 p.63).

Os aterros sanitários, conforme descrito no Capítulo 2 é locais de disposição de resíduos sólidos no solo de forma segura e controlada, já que são fundamentados em critérios de engenharia e normas operacionais específicas. Os aterros de resíduos perigosos (Classe I - aterro industrial) são locais de disposição final de resíduos químicos, visando minimizar os impactos ambientais, através de procedimentos específicos de engenharia. Os lixões ou vazadouros, são considerados locais inadequados de disposição de resíduos sólidos de saúde, uma vez que constituem na simples descarga de resíduos sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente e à saúde. Conseqüentemente, estimulam o aparecimento de vetores indesejáveis, exalam mau cheiro, provocam contaminação das águas superficiais e subterrâneas, e apresentam risco de explosões, devido à geração de gases (tais como o metano) oriundos do processo de decomposição do resíduo. Do ponto de vista social, também é altamente indesejável pois estimula a presença de catadores (BARTHOLOMEU, 2011 p.63).

Os aterros controlados são considerados um "lixão melhorado" e, portanto, não evitam os problemas de poluição e de contaminação.

Finalmente, as valas sépticas, também chamadas de "Células Especiais de RSS", são locais de disposição geralmente existentes em pequenos municípios. Essa técnica segue norma específica da ABNT e consiste no preenchimento de valas escavadas impermeabilizadas, com largura e profundidade proporcionais à quantidade de resíduo a ser aterrada. Os veículos de coleta depositam os RSS sem compactação diretamente no

interior da vala. Diariamente, a terra retirada com o auxílio de re-troescavadeira ou trator para cavar a vala deve ser usada para cobrir os resíduos (BARTHOLOMEU, 2011 p.63).

A ANVISA (2006) ainda destaca que a Resolução CONAMA nª 358/04 flexibiliza a disposição final de RSS para municípios com menos de 30 mil habitantes, caso estes não disponham de aterro sanitário licenciado. Para mais informações, sugere-se consultar a referida Resolução.

Tal situação, compreende município de Matões do Norte - MA, uma vez que o mesmo possui população inferior a 30 mil habitantes, não tendo nenhum aterro sanitário licenciado em seu território e nem nas regiões circunvizinhas. Porém, devido a ausência de conhecimentos técnicos especificos para monitoramento e acompanhamento de um planejamento de gerenciamento de resíduos solidos e serviços de saúde, aconselha-se que todo resíduo sólido de saúde gerado nos estabelecimentos públicos municipais de serviços de saúde, que estão diretamente ligados a secretaria municipal de saúde, sejam coletados por empresa especializada e licenciada em coleta e destinação final de resíduos de saúde.

Obs: o município deve contratar uma empresa especializada para executar a coleta e destinação final dos resíduos sólidos de saúde. Não deve-se usar incinerador e nem executar queima de resíduos sólidos de saúde em contato direto com o solo. O respectivo resíduos merece todo cuidado e atenção por se tratar em seu carater especial de um extremo problema de ordem de caráter público.

- ✓ **Coleta de entulhos**

O entulho e demais materiais assemelhados (oriundos de dragagens, de desaterros, de limpezas *etc),* jogados descuidadamente em terrenos baldios, em beiras de estradas *etc*, estimulam a formação de lixões, que comprometem os aspectos sanitários e estéticos da cidade (BARROS, 2012. p.126).

O serviço de coleta de entulhos pode ser executado pela própria administração pública ou por particulares. É oportuno ressaltar as enormes possibilidades de reaproveitamento destes materiais constituintes do entulho, gerados a um preço bastante atraente. As aplicações são inúmeras, indo desde agregados para base e sub-base de estradas até tijolos para vedação de edifícios, construção de calçadas e jardins *etc.* Idealmente, as próprias prefeituras assimilariam todo material reciclado, utilizando-o em

suas obras (construção e/ou reformas), favorecendo as populações de baixa renda. Uma dificuldade é a quantidade de etapas de manuseio envolvendo estes materiais (coleta, transporte, separação, deposição, beneficiamento, novo transporte), a serem comparadas com os custos dos materiais virgens (BARROS, 2012. p.127 p.128).

É necessario a criação de um meio de informação entre o poder público e a população, uma vez que os entulhos derivados de domicilios possuem pequeno volume. Sendo assim aconcelhavel a criação do disk entulho na cidade de Matões do Norte - MA, ou seja, número de telefone em que servirá de canal para a população comunicar uma geração de entulhos junto a secretaria designada para tal gerenciamento ou empresa contratada e especializada. Uma vez excedendo volume que deve ser determinado por um plano de gerenciamento de resíduos sólidos da construção civil ou predeterminado no código de obras. Deve ser executada uma taxa pela coleta do resíduos de entulho.

- ✓ **Coleta de resíduos de varrição**

No ano de 2014 a coleta de varrição foi executada por 20 garis, 04 operadores de roçadeiras, 02 caçambas, 02 motoristas, estes funcionários da empresa *AGECON EMPREENDIMENTOS LTDA*.

No ano de 2014, os serviços de limpeza urbana no municipio foi realizado em 9.762,50 metros aproximadamente, de varrição. Para acondicionamento dos resíduos gerados na varrição, foram utilizados sacos plásticos de 100 litros de capacidade sendo transportados por carros de mão, de onde posteriormente eram transferidos para veículos de maior porte.

- ✓ **Medidas que visão otimizar o serviço de coleta de varrição**

É aconcelhavel aquisição de lutocares conforme abaixo:

FONTE:
https://www.google.com.br/search?q=lutocar&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ei=X8hEVfXeC8egNpmrgfgD&ved=0CB0QsAQ&biw=1366&bih=623

Com o objetivo de facilitar o manuseio. Também é indicado que o volume do saco não ultrapasse 100 litros e os mesmos não devem exceder pesos que possibilitem danificar o saco plástico ocasionando rompimento do mesmo.

É necessario a divulgação e extensas campanhas sobre limpeza pública, com o objetivo de sensibilzar a população *norte-matoense* em utilizar as lixeiras e evitar jogar resíduos nas ruas e calçadas. Portanto, é aconcelhavel a ampliação do número de lixeiras em vias públicas e estratégicamente definidas.

8.4.1.4 *Coleta realizada pelo próprio produtor*

Executada quando há grandes volumes de resíduo. São resíduos de indústrias, de obras de engenharia (entulhos) *etc.* Os produtores devem se responsabilizar pelo seu eventual tratamento, remoção, transporte e disposição em locais indicados pela prefeitura ou pela entidade local encarregada do serviço.

- ✓ **Resíduos da construção civil**

A coleta dos resíduos na obra deve obedecer a alguns critérios técnicos, principalmente quanto à forma e à freqüência. Esta última deve ser constantemente revista em função das atividades desenvolvidas naquele período, já que implicam diretamente na quantidade de resíduos gerada (NAGALLI, 2014 p.126).

Em Matões do Norte - MA, foi gerado aproximadamente 742 t/ano de Resíduos de Construção e Demolição - RCD. A principal fonte geradora de resíduos da construção civil são as empresas contratadas pela prefeitura.

Porém, aos resíduos de resíduo comum não reciclável gerado na obra a coleta é diária, forma mista, ou seja, quando possível juntamente com os resíduos domiciliares.

Não existe um plano de gerenciamento de resíduos sólidos em execução cotidiana em referencia as empresas contratadas para a execução dos serviços. O reaproveitamento dos resíduos é realizado de acordo com uma demanda de oportunidades, principalmente no que compete a melhoria de vias de difícil acesso de tráfego automotivo.

- ✓ **Medidas que visam aperfeiçoar coletas de resíduos civil:**

Segundo NAGALLI, 2014 p.126 entende-se por freqüência de coleta o número de vezes em que é feita a remoção de resíduos sólidos por unidade de tempo em determinado local. Influenciam na freqüência de coleta o tipo de resíduo gerado, os recursos materiais e humanos disponíveis. O espaço disponível ao armazenamento dos resíduos e a freqüência de coleta externa. O período de coleta deve ser preferencialmente diurno e acontecer ao fim de cada jornada de trabalho.

Resíduo comum não reciclável	**Diária**
Resíduo comum reciclável	**Duas vezes por semana**
Demais resíduos	**Depende da quantidade gerada e do cronograma da obra, devendo ser definida caso a caso.**

A coleta do resíduo comum, reciclável e não reciclável, deve acontecer de preferência diariamente, salvo quando ele necessitar ser armazenado temporariamente em um recipiente contêiner (de onde o resíduo á encaminhado para o serviço de coleta pública municipal — se permitido - ou outro sistema de destinação apropriado, na periodicidade prevista pela administração municipal ou pelo reciclador).

Nas atividades de coleta dos resíduos cotidianos (embalagens, varrição, resíduo comum etc.), é recomendado que os operários designados para essa função utilizem vassouras, vassourões, carrinhos de mão e pás - para a limpeza a seco - e baldes e mangueiras - para a limpeza a úmido, e, quando se tratar de grande volume, podem utilizar equipamentos mecânicos (lavadores pressurizados, retro-escavadeira etc.). Sempre que fizer uso de água, os funcionários responsáveis devem estar atentos para não permitir que resíduo e solo sejam transportados aos sistemas aplicáveis, os resíduos coletados devem ser acondicionados em sacos plásticos ou de ráfia, tambores ou caçambas, sendo posteriormente encaminhados para destinação adequada.

- ✓ **Resíduos sólidos da mineração**

Os locais de extração de recursos minerais geram resíduos sólidos de ordem diversa. No que compete, aos resíduos de escritórios e refeitórios o destino é a coleta de resíduos sólidos urbanos, uma vez que os mesmos possuem características de resíduos domiciliares. O que esta de acordo com o pensamento de COSTA, a seguir.

Segundo COSTA, 2013 p.32 para os acampamentos, instalações de escritórios e refeitórios, os resíduos gerados nessas áreas podem ser equiparados aos resíduos sólidos urbanos, devendo ser segregados, enviando para a reciclagem os recicláveis. Os materiais não reutilizáveis ou recicláveis devem **ser dispostos adequadamente em valas sanitarias na área da mina.**

Em Matões do Norte - MA, no que compete os resíduos resultantes da utilização de veiculos e maquinários, não possuem destinação de reciclagem especifica, tais como: pneus e embalagens de óleos. Sendo atualmente destinado juntamente com os resíduos sólidos urbanos. Quanto aos estéreis, não possuem execução de coleta e nem redirecionamento de reaproveitamento.

8.4.1.5 *Coleta Seletiva*

A coleta seletiva de resíduos sólidos domiciliares e a reciclagem são atividades que contribuem com a sustentabilidade urbana e a saúde ambiental e humana. Na dimensão econômica e ambiental, promovem a sustentabilidade, pois reduzem o impacto nos ecossistemas e na biodiversidade, economizam o uso de recursos naturais e de insumos como água e energia e ainda reduzem significativamente o descarte, a disposição

no solo e a queima de resíduos. Destacam se também os benefícios associados ao processo produtivo, à economia de matérias primas, energia e recursos naturais e à redução de emissões de gases de efeito estufa, responsáveis pelo aquecimento global (JUNIOR, 2014 p. 267).

Portanto, é de fundamental importância em qualquer gestão ou gerenciamento de resíduos sólidos a realização da coleta seletiva. Visto que a coleta seletiva consuma-se em processo fundamental para a reutilização ou reciclagem de resíduos sólidos. Sendo um processo de fundamental importância para a organização de cooperativas ou associação de catadores de resíduos sólidos.

JUNIOR (2014), afirma que no que se refere à dimensão social, a coleta seletiva promove a melhoria das condições de vida, por meio da geração de empregos e renda e de trabalho formal e informal. Em relação à saúde humana, observam se melhoria da qualidade da limpeza urbana, diminuição da exposição da população a riscos causados por enchentes, redução da transmissão de doenças por vetores e redução da vulnerabilidade da população em relação aos impactos do aquecimento global na saúde. Entre esses impactos, destacam-se as alterações na temperatura e na umidade do ar, que podem contribuir para a proliferação de agentes infecciosos (p. 267).

A coleta seletiva apresenta-se, como processo importantíssimo na PNRS, uma vez que a mesma, contribui para a realização tanto no processo de reutilização, reciclagem e tratamento. Assim também, na segregação de resíduos sólidos, para somente estarem contidos na disposição final os rejeitos. Desta forma, BARROS diz que:

> "todas as atividades de reciclagem dos RS são precedidas da separação dos diferentes tipos de materiais recicláveis do resíduo, o que pode ser realizado na própria fonte geradora, em locais intermediários - estações de triagem, unidades de beneficiamento, estações de tratamento - ou nos aterros sanitários, locais de disposição final. Estas formas de separação orientam os procedimentos geralmente empregados pelas prefeituras na implantação de programas de reciclagem, dos quais fazem parte as atividades de coleta seletiva e a instalação de unidades de reciclagem e de compostagem". BARROS (2012 p. 256).

No artigo 3º da Lei nº 12.305, é definida como seletiva a coleta de resíduos sólidos previamente segregados de acordo com sua Constituição ou composição. Tal coleta associada à triagem dos resíduos sólidos é importante para a reciclagem, estabelecida pelo artigo *9º* da Lei como uma das prioridades a ser contempladas na gestão e no gerenciamento dos resíduos sólidos. Já o artigo 18 da Lei aponta a coleta seletiva como um aspecto que deve constar nos planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos. Para incentivar sua implantação, o mesmo artigo estabelece que, no acesso aos recursos da União, devem ser priorizados os municípios que adotarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou associações de catadores compostas por pessoas de baixa renda (JUNIOR, 2014 p.20).

Segundo BECHARA, (2012 p.104) quanto às demais disposições, merecem destaque a que exige que os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos

preveja "programas e ações para a participação dos grupos interessados, em especial das cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, se houver" (artigo 19, inc. XI); a que estabelece a concessão de prioridade de acesso aos recursos da União ou aos recursos sob seu controle, para fins de viabilização de empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, aos municípios que "implantarem a coleta seletiva com a participação de cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda" (artigo 18, parágrafo 1°, inc. II) e a que determina que o titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos priorize, nos procedimentos de reaproveitamento e retorno ao ciclo produtivo de resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis e sistemas de coleta seletiva, "a organização e o funcionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis formadas por pessoas físicas de baixa renda, bem como sua contratação, dispensada de licitação (artigo 36 e parágrafos).

- Tipos de coleta seletiva a serem realizadas em Matões do Norte - MA

Uma vez criada à associação ou cooperativa de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis de Matões do Norte - MA, segue abaixo os tipos de coleta seletiva que no presente momento foi diagnosticado como de acordo com a realidade local, levando-se em consideração os aspectos econômicos e culturais locais:

- **Coleta seletiva com entrega voluntária**

É um modelo em que o próprio gerador se desloca até um posto de entrega voluntária (PEV) e deposita o material reciclável segregado em contêineres. A segregação dos resíduos recicláveis pode ser realizada de acordo com a característica dos mesmos (papéis, plásticos, metais e vidros), havendo o depósito desses resíduos em contêineres com separação para cada tipo de material ou segregando-se todos os resíduos recicláveis misturados, depositando-os em contêineres sem divisões.

- **Coleta seletiva porta a porta**

Nesse modelo, o material reciclável, denominado "resíduo seco" e o material orgânico, denominado "resíduo úmido" são embalados separadamente e dispostos para a coleta regular, em local próximo do ponto gerador. Tal sistema traz maior comodidade aos participantes.

- **Coleta seletiva realizada por catadores autônomos**

Adotado por catadores ou carroceiros autônomos que percorrem as vias públicas, incluindo residências, comércios e outros pontos geradores, segregando e recolhendo resíduo reciclável com maior valor agregado de mercado, para efeito de comercialização. Nesse caso específico estão incluídas também as associações/cooperativas de catadores autônomos que podem atuar com ou sem parcerias com o poder público.

- **Coleta seletiva com destinação do resíduo coletado a associações/cooperativas de classificadores**

O processo de coleta de resíduos segregados seletivamente pela população é operado pelo poder público e o resíduo coletado é entregue a associações/cooperativas de classificadores que selecionam os resíduos por grupo e tipo e os comercializam aos sucateiros/aparistas ou diretamente às indústrias reprocessadoras. Normalmente, a receita de comercialização é rateada entre os associados/cooperativados, porém, a despesa com a coleta é sempre do poder público.

Há **um** esquema **de recolhimento com freqüência** predeterminada destes materiais, sendo então encaminhados aos **locais de reprocessamento** (normalmente, cooperativas de catadores). **O** acesso dos caminhões **coletores não podem ser** dificultado. Estes pontos devem ter um cuidado especial com manutenção **e limpeza, orientando a** vizinhança através de campanhas permanentes de sensibilização e de **informação para sua** correta utilização, e desestimulando o acúmulo descontrolado de RS, inclusive **de alguns materiais** que não deveriam ser colocados ali.

8.4.1.5.1 Diagnóstico do Município em relação à coleta seletiva

No município de Matões do Norte - MA não é realizada a coleta seletiva de acordo com a PNRS, uma vez que existe a presença de catadores individualizados que percorrem o município. Porém, não estão organizados de forma sistematizada e integrada ao sistema de limpeza e manejo de resíduos sólidos municipal.

O município não possui cooperativa ou associação de catadores de resíduos sólidos. Aconselha-se a realização das seguintes formas de coleta seletiva: **porta a porta, entrega voluntária, catadores autônomos e com destinação do resíduo coletado a associações/cooperativas.**

Portanto, a criação da cooperativa ou associação de catadores de resíduos sólidos de Matões do Norte - MA é fundamental para a inserção social, desenvolvimento econômico e equilíbrio ambiental. O que será detalhado posteriormente no item associação de catadores de resíduos sólidos de Matões do Norte - MA.

8.4.1.5.2 Responsabilidade dos consumidores (coleta seletiva)

Mesmo implantado um eficiente sistema público de coleta seletiva, sua efetividade será mínima se o consumidor não separar os resíduos gerados e não entregá-los a este sistema de forma segregada. Por isso, não é errado dizer que o gerador de resíduos é peça-chave para a coleta seletiva.

Fazer o consumidor colaborar sempre foi um grande desafio, parcialmente ven-

cido até o presente momento, com campanhas de educação, conscientização e mobilização. Mas a Política Nacional de Resíduos Sólidos busca uma mudança de cenário, fazendo com que o consumidor participe da coleta seletiva não mais de forma espontânea, mas de forma compulsória.

A PNRS no Artigo 35º explana sobre a coleta seletiva e o Plano Nacional de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PNGRS, declarando compromisso dos consumidores para realização da logística reversa, de acordo com o art. 35º, da Lei 12.305/10:

Art. 35. Sempre que estabelecido sistema de coleta seletiva pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos e na aplicação do art. 33, os consumidores são obrigados a:

I - acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados;

II - disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução:

Parágrafo único. O poder público municipal pode instituir incentivos econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva referido no *caput*, na forma de lei municipal.

Está bastante claro na lei (e reforçado pelo regulamento) que o consumidor tem a obrigação de coletar o resíduo seletivamente, desde que exista um sistema público de coleta seletiva ou, ainda, quando o resíduo a ser descartado seja objeto de logística reversa.

Paulo Affonso Leme Machado, conclamando a responsabilidade do consumidor, pontifica que:

"Os consumidores são chamados a consumir de forma sustentável. O consumo sustentável é um dos objetivos da Política

> Nacional de Resíduos Sólidos (artigo 7, XV). Há uma ligação inegável entre geração de resíduos e consumo e, por isso, a lei colocou num dos elos da cadeia da responsabilidade compartilhada a pessoa do consumidor."

8.4.1.5.3 Responsabilidade do setor empresarial (coleta seletiva)

No que compete à coleta seletiva para realizar-se a logística reversa, é importante a participação dos comerciantes para o próprio recebimento dos componentes citados no art. 33, da Lei 12.305/10, PNRS. Assim, o Princípio da responsabilidade compartilhada deve prevalecer.

Para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos e embalagens acima mencionados tomar todas as medidas adequadas, com destaque para a implantação de procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados e disponibilização de postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis (artigo 33, parágrafo 3º, inc. I e II).

Nota-se que, no caso da logística reversa, embora seja evidente a importância do papel do consumidor, que é quem deve encaminhar os resíduos para um posto de coleta, o papel que sobressai é o dos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, que são obrigados a providenciar um sistema eficiente, nos estabelecimentos comerciais, para o recebimento dos resíduos descartados pelos consumidores e um sistema eficiente para o repasse dos resíduos coletados nesses estabelecimentos aos fabricantes e importadores, que darão a destinação final ambientalmente adequada (artigo 33, parágrafos **4º,** 5º e 6º) BECHARA (2012 p.100).

Segundo BECHARA (2012) a coleta realizada no âmbito da logística reversa é uma coleta seletiva direcionada, pois ela não contempla o recebimento de todos os resíduos reaproveitáveis, mas apenas dos resíduos oriundos de um determinado setor industrial, como pilhas ou baterias de celular, ou pneumáticos, ou lâmpadas fluorescentes (p.111).

Observação: uma vez criada a secretaria de meio ambiente de Matões do Norte - MA é importante que seja desenvolvido um trabalho junto aos comerciantes da região e paralelamente seja contatados as empresas de produção dos produtos citados no art. 33 da PNRS. Para que os comerciantes recebam os resíduos citados no art. 33 e as empresas produtoras venham realizar suas coletas, cabendo ao poder público o trabalho de divulgação e educação.

8.4.1.5.4 Participação do poder público na coleta seletiva

Cumpre lembrar que o Poder Público deve instituir um sistema de coleta segregada dos resíduos reaproveitáveis gerados pela população, conforme determinado pela Lei nª **12.305/2010,** mas também pode instituir, em suas repartições, sistema de coleta seletiva, para que os funcionários públicos e visitantes de tais espaços tenham a opção de descartar de forma apropriada os resíduos gerados no local (BECHARA, 2012 p.96).

Também no art. 9º PNRS, parágrafo 2º, da Lei 12.305/10 (abaixo citada), menciona-se o compromisso do município em adotar a ordem de prioridade. O que determina que o poder público deve favorecer a reutilização, reciclagem e tratamento de resíduos sólidos, nestas ações é determinante a realização da coleta seletiva.

> "Art. 9º Na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.
>
> § 2º A Política Nacional de Resíduos Sólidos e as Políticas de Resíduos Sólidos dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios serão compatíveis com o disposto no **caput** e no § 1º deste artigo e com as demais diretrizes estabelecidas nesta Lei".

No Decreto nº 7.404 de 23 DEZ. 2010, art. 9º, § 2º, é determinado a realização da coleta seletiva pelo poder público.

> Art. 9º A coleta seletiva dar-se-á mediante a segregação prévia dos resíduos sólidos, conforme sua Constituição ou composição.
>
> § 2º O sistema de coleta seletiva será implantado pelo titular do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e deverá estabelecer, no mínimo, a separação de resíduos secos e úmidos e, progressivamente, ser estendido à separação dos resíduos secos em suas parcelas específicas, segundo metas estabelecidas nos respectivos planos.

De acordo com o Decreto nº 7.404 de 23 DEZ. 2010, art. 10º, os titulares do serviço público de limpeza urbana definiram os procedimentos acondicionamento de resíduos sólidos pela população.

> Art. 10. Os titulares do serviço público de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, em sua área de abrangência, definirão os procedimentos para o acondicionamento adequado e disponibilização dos resíduos sólidos objeto da coleta seletiva.

Perante a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS é obrigatório a realização da coleta seletiva, portanto, é necessário a criação de uma associação de catadores de resíduos sólidos no município de Matões do Norte - MA, uma vez que o mesmo possui, segundo a secretaria de infraestrutura 04 catadores de resíduos individualizados.

No caso, da coleta seletiva para a realização da logística reversa, de acordo com o princípio da responsabilidade compartilhada na Lei PNRS. Cabe ao poder público dialogar com as empresas citadas no tópico acima (*responsabilidade do setor empresarial*), no sentido de citar a necessidade do cumprimento da Lei da PNRS, para que as mesmas recolham os resíduos sólidos de suas respectivas responsabilidades. O poder público municipal também deverá promover ações de sensibilização para realização de coleta seletiva junto à comunidade, tanto no que compete aos resíduos públicos domiciliares e os resíduos contido nos art. 33º. Executando ampla divulgação e informação para realização da coleta seletiva, exemplo: site oficial da prefeitura, site das secretarias municipais, jornal local, programas de televisão local, rádio, panfletos, outdoors, palestras, reuniões institucionais e com a comunidade, divulgação nas escolas, associação, sindicato, e etc.

8.4.2 Varrição

Entende-se por varrição ou varredura o conjunto das atividades necessárias para reunir, acondicionar e remover os RS lançados por causas naturais (queda de folhas de árvores, pós/ poeiras etc.) ou pela ação humana nas vias e logradouros públicos. Essas atividades são realizadas com o uso combinado de ferramentas manuais e de equipamentos mecânicos. De toda forma, deverão abranger a retirada de quaisquer RS que se encontrarem sobre as calçadas, no mínimo em uma faixa com largura de 1,50 m, e ao longo das sarjetas nas vias públicas (BARROS, 2012. p.130).

Segue abaixo foto do leito de ruas pavimentadas a serem varidas na sede do município de Matões do Norte - MA:

Equipe de limpeza no município de Matões do Norte - MA.

Segue abaixo planilha com relação das ruas e avenidas que estão no processo de limpeza.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA - RELAÇÃO DAS VIAS URBANAS					
ITEM	**LOGRADOURO SETOR A**	**EXTENSÃO (m)**	**LARG. (m)**	**ÁREA (m2)**	**TIPO DE PAVIMENTO**
2	Rua Sete de Setembro	250,00	6,00	1.500,00	Pavimentação asfáltica
2	Trv. Sete de Setembro	75,00	5,00	375,00	Pavimentação Primária

3	Rua da Igreja 1	270,00x2	6,00x2	6.480,00	Calçamento em Blocret
4	Rua da Igreja 2	360,00	6,00	2.160,00	Pavimentação Asfáltica
5	Trv. Da Igreja	60,00	5,00	300,00	Pavimentação Primária
7	Trv. Francisca Sampaio	80,00	5,00	400,00	Pavimentação Primária
8	Rua das Palmeiras	400,00	6,00	2.400,00	Pavimentação Asfáltica
9	Av. São José	495,00	14,00	6.930,00	Pavimento asfáltico A.A.U.Q
10	Trv. São José I	135,00	6,00	810,00	Pavimentação Asfáltica
11	Trv. São José II	65,00	6,00	390,00	Pavimentação Asfáltica
12	Trv. São José III	65.00	6,00	390,00	Pavimentação Asfáltica
13	Trv. São José IV	125,00	6,00	750,00	Pavimentação Asfáltica
14	Trv. São José V	120,00	6,00	720,00	Pavimentação Asfáltica
	SUBTOTAL			**33.865,00**	
ITEM	**LOGRADOURO SETOR B**	**EXTENSÃO (m)**	**LARG. (m)**	**ÁREA (m2)**	**TIPO DE PAVIMENTO**
2	Trv. Da Piçarreira	198,00	6,00	1.188,00	Pavimentação Asfáltica
3	Trv. Da Prç. Da Piçarreira	75,00	6,00	450,00	Pavimentação Asfáltica
4	Rua da CAEMA	452,00	6,00	2.712,00	Pavimentação Asfáltica e Calçamento em pedra jacaré
7	Rua Boa Esperança	295,00	6,00	1.770,00	Pavimentação Asfáltica
9	Rua do Sol	321,00	6,00	1.926,00	Pavimentação Asfáltica
11	Rua Francisco Alves	146,50	6,00	879,00	Pavimentação Asfáltica
	SUBTOTAL			**16.053,00**	
ITEM	**CONJUNTO BELO VISTA**	**EXTENSÃO(m)**	**LARG.(m)**	**ÁREA (m2)**	**TIPO DE PAVIMENTO**

1	Rua do Hospital	215,00	7,00	1.505,00	Calçamento em pedra jacaré
2	Rua 1	80,00	6,00	480,00	Pavimentação Asfáltica
3	Rua 2	58,50	6,00	351,00	Pavimentação Asfáltica
4	Rua 3	40,70	6,00	244,20	Pavimentação Asfáltica
5	Rua 4	57,10	6,00	342,60	Pavimentação Asfáltica
6	Rua 5	103,50	6,00	621,00	Pavimentação Asfáltica
	SUBTOTAL			**3.543,80**	
ITEM	**AVENIDAS E TRAVESSAS**	**EXTENSÃO (m)**	**LARG. (m)**	**ÁREA (m2)**	**TIPO DE PAVIMENTO**
1	Av. Dr. Antonio Sampaio Lado Esquerdo do sentido São Luís – Teresina	940,00	7,00	6.580,00	Pavimento asfáltico
2	Av. Dr. Antonio Sampaio Lado Esquerdo do sentido São Luís – Teresina	330,00	7,00	2.310,00	Pavimentação Asfáltica
3	Av. Dr. Antonio Sampaio Lado Direito do sentido São Luís – Teresina	940,00	7,00	6.580,00	Pavimentação Asfáltica
4	Trv. Antonio Sampaio Dir. 1	44,00	8,00	352,00	Pavimento asfáltico
5	Trv. Antonio Sampaio Dir. 2	12,70	15,00	190,50	Pavimento asfáltico
6	Trv. Antonio Sampaio Dir. 3	12,00	15,60	187,20	Pavimento asfáltico
7	Trv. Antonio Sampaio Dir. 4	13,00	15,00	195,00	Pavimento asfáltico
8	Trv. Antonio Sampaio Dir. 5	14,50x2	10,20 x2	591,60	Pavimento asfáltico
9	Trv. Antonio Sampaio Esq. 1	24,500	10,00	245,00	Pavimento asfáltico
10	Trv. Antonio Sampaio Esq. 2	224,000	10,00	2.240,00	Pavimento asfáltico
	SUBTOTAL			**19.471,30**	

	TOTAL GERAL	**9.762,50**		**72.933,10**	

A coleta é efetuada em todas as ruas da cidade, porém os serviços de varrição ocorrem apenas nas ruas e Avenidas com pavimentação de Calçamento e Asfaltamento.

O serviço de varrição compreende 9.762,50 metros e enfrenta dificuldade em determinados pontos devido as dificuldades ou mau funcionamento dos sistemas de drenagem. É necessario campanhas de educação sanitária junto a população, principalmente por meio dos agentes de saúde. Falta de padronização em determinação pontos em relação a calçadas e meio fio, tal padronização deve estar contida no código de obras ou postura do município. Visando facilitar a verredura e o monitoramento da mesma.

A freqüência de varrição é diáriamente. A mesma é realizada manualmente.

- ✓ **Medidas a serem adotadas na cidade de Matões do Norte - MA**

Na cidade de Matões do Norte - MA é necessario um planejamento na execução do serviço de varrição com objetivo de maximizar resultados positivos, porém, deve-se pensar na segurança dos trabalhadores. Por tanto, devem ser adquiridos cones e placas para sinalizar a execução deste mesmo trabalho. Uma vez que segundo (Barros, 2012 p.131) um plano de varrição é objeto de ajustes constantes, visando a melhorar seus resultados. Para sua elaboração, são necessários, além do conhecimento das disponibilidades de mão de obra, de materiais, de recursos financeiros e de equipamentos, inclusive de proteção aos trabalhadores, informações mapeadas relativas a:

- delimitação da(s) área(s) a ser(em) varrida(s);
- extensão, características e condições das vias;
- proporção de ruas calçadas e de terrenos baldios;
- relevo;
- condições de tráfego automotivo;
- uso do solo (comercial, residencial **etc);**

- circulação de pedestres;
- existência, localização, condições de utilização dos cestos de resíduo (que refletem o grau de colaboração da população) e de seu esvaziamento;
- localização de feiras, parques, paradas de ônibus **etc;**
- concentração de resíduos sólidos (volume médio de resíduo varrido por unidade de área de calçada e/ou comprimento da sarjeta);
- realização de eventos na área;
- condições climática da cidade.

Segundo Barros (2012 p.131) são exemplos de equipamentos e instrumentos necessarios que devem ser usados na varrição manual:

- Vassouras de piaçava comum;
- Vassouras de piaçava tipo gari (58 furos);
- Vassouras de palha;
- Pás, finco;
- Carrinhos de mão (de construção civil);
- Sacos plásticos para resíduo.

8.4.3 Capina e Roçagem

Ambas as atividades apresentam procedimentos semelhantes. A capina consiste no corte da vegetação rente ao solo. A **roçagem** consiste no corte da vegetação em altura de 5 a 10 cm acima do solo e é feita quando se deseja manter cobertura vegetal para se evitar deslizamentos de terra e erosões, ou por razões estéticas. É também uma atividade importante a ser executada pelos serviços de limpeza pública, não apenas em ruas ou passeios sem asfalto, mas também nas margens de canais e rios. A roçada é feita utilizando foices, com rendimento de 200 a 300m^2/d por trabalhador, ou com roçadeiras costais ou microtratores, casos em que o rendimento é obviamente superior (IPT, 2000).

A capina pode ser executada em conjunto com os serviços de varrição, por meio

de um único contrato cujo objeto seja a limpeza das vias públicas, com o que se consegue maior abrangência da capina e melhoria da qualidade da limpeza geral das vias (BARROS, 2012 p. 136).

Em Matões do Norte - MA a capina de forma manual é executada em conjunto com os serviços de varrição, por meio unico de contrato, com objetivo de melhorar a qualidade dos respectivos serviços.

Os equipamentos utilizados, pela empresa contratada:

- enxadas;
- vassouras;
- pás;
- luvas;
- botas;
- óculos;
- máscaras;
- limas;
- foices;
- facões;
- carros-de-mão;
- gadanhes;
- fardamentos;
- tesoura para jardinagem;
- tela para proteção;
- 04 motorzinhos de roço;
- combustível para abastecimento de veículos da frota;
- 04 caçambas e 03 caminhões.

Foto Ilustrando a manutenção dos canteiros centrais realizadas com roçadeiras.

Fotos A e B (capina e roçagem): Realizando a roçagem utilizando equipamentos automotivos.

No caso da roçagem é importante que o material originado da mesma deverá ser reunidos em montes, para facilitar a retirada dos mesmo. Também é de fundamental importância a utilização de equipamentos de proteção individual - EPI , tais como: luvas e máscara, e também a utilização de cones que visam ampliar a segurança dos trabalhadores na execução dos serviço de roçagem.

Segundo BARROS, 2012 p. 138, as ferramentas e equipamentos usadas na roçagem:

- Foice roçadeira;
- Ancinho;
- Garfo de 8 dentes;
- Pá;
- Enxada 2 *1/2*"
- Enxadão estreito;
- Carrinhos de mão;
- Chibanca;

- Roçadeira mecânica;
- Cones e placas de sinalização.

8.4.4 Desobstrução de bocas de lobo

Segundo BARROS, 2012 p.139, a desobstrução de bocas de lobo é uma atividade executada regularmente junto à varrição tendo como objetivo garantir o escoamento das águas pluviais, impedindo que o material sólido solto ou eventualmente já reunido dificulte ou impeça a passagem das chuvas para os dispositivos enterrados de drenagem.

Em Matões do Norte - MA a desobstrução de bocas de lobo é executada de forma manual com os seguintes equipamentos: Enxadas; Pás; e Chaves de ralo. A freqüência em períodos chuvosos é de aproximadamente de 02 em 02 meses.

8.4.5 Regras para o transporte dos resíduos sólidos

O transporte de resíduos sólidos exige observações de várias leis e normas a nível Federal e Estadual. Com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, passa então a ser também administrado no Município.

A Lei 12.305/10 em seu Art.19º determina no seu item VII, a necessidade das regras de transporte no conteúdo mínimo do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS. Segue abaixo referido artigo:

> Lei 12.305/10 Art. 19. O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:
>
> VII - regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos de que trata o art. 20, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS e demais disposições pertinentes da legislação federal e estadual;

Toda e qualquer empresa que tiver alguma ligação com este tipo de transporte, seja uma empresa contratada pela prefeitura para fazer a coleta de resíduos ou até mesmo uma empresa que tem o seu próprio sistema de coleta, tratamento e destinação final dos seus resíduos, precisam observar todas essas leis e normas.

Leis e Normas referentes ao Transporte de Resíduos Sólidos:

- NBR 13463 – Coleta de Resíduos Sólidos
- NBR 13221 – Transporte terrestre de resíduos

- Resolução CONAMA 362 - Recolhimento, coleta e destinação final de óleo lubrificante usado ou contaminado
- INSTRUÇÃO NORMATIVA SEMA/STC/CRS nº 001, de 10/06/83.
- RESOLUÇÃO CONAMA nº 5, de 21/11/85 - REGULAMENTA O TRANSPORTE DE PENTACLOROFENOL E PENTACLOROFENATO DE SÓDIO.
- DECRETO FEDERAL nº 96.044, de 18/05/88 - REGULAMENTO PARA TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE PRODUTOS PERIGOSOS.
- NBR 7500 - Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de material - Simbologia
- NBR 7501 - Transporte de cargas perigosas - Terminologia
- NBR 7503 - Ficha de emergência para o transporte de carga perigosa - Características e dimensões - Padronização
- NBR 7504 - Envelope para o transporte de carga perigosa - Dimensões e utilização - Padronização
- NBR 8285 - Preenchimento de ficha de emergência para o transporte de cargas perigosas - Procedimento
- NBR 9734 - Conjunto de equipamento de proteção individual para avaliação de emergência e fuga no transporte rodoviário de produtos perigosos -Procedimentos
- NBR 10004 - Resíduos sólidos - Classificação
- NBR 12235 - Armazenamento de resíduos sólidos perigosos - Procedimento
- Portaria nº 291 do Ministério dos Transportes

Executar trabalhos de transporte de resíduos sem observar a leis pode resultar em multas e reclusão de até 4 anos conforme o que diz a Lei dos Crimes Ambientais. Veja abaixo:

> Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora: Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.
>
> Art. 56. Produzir, processar, embalar, importar, exportar, comercializar, fornecer, transportar, armazenar, guardar, ter em depósito ou usar produto ou substância tóxica, perigosa ou nociva à saúde humana ou ao meio ambiente, em desacordo com as exigências estabelecidas em leis ou nos seus regulamentos: Pena - reclusão, de um a quatro anos, e multa.

PLANOS DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos brasileira estabelece princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluindo os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos aplicáveis. A esta lei estão sujeitas pessoas físicas ou jurídicas, de direito público ou privado, responsáveis, direta ou indiretamente, pela geração de resíduos sólidos e as que desenvolvam ações relacionadas à gestão integrada ou ao gerenciamento de resíduos sólidos. Mas na prática, quem precisa elaborar Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos no Brasil?

No Artigo 14 é possível saber um pouco mais sobre esses Planos que se estendem as 3 esferas do poder público (federal, estadual e municipal), mas também as empresas públicas ou privadas. Veja o que diz o Art. 14:

- Art. 14. São planos de resíduos sólidos:
- I – o Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
- II – os planos estaduais de resíduos sólidos;

- III – os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas;

- IV – os planos intermunicipais de resíduos sólidos;

- V – os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;

- VI – os planos de gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. É assegurada ampla publicidade ao conteúdo dos planos de resíduos sólidos, bem como controle social em sua formulação, implementação e operacionalização, observado o disposto na Lei no 10.650, de 16 de abril de 2003, e no art. 47 da Lei nº 11.445, de 2007.

O Governo Federal brasileiro condiciona o acesso a recursos públicos para os gestores públicos à elaboração de Planos Municipais e Gestão Integrada e Resíduos Sólidos. No caso das empresas, o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos faz parte do processo de Licenciamento Ambiental e passa a ser obrigatório para a maioria das empresas no país. As empresas que ainda não possuem um Plano Gerenciamento de Resíduos Sólidos são obrigadas a elaborarem.

No Artigo 20 da Lei 12.305/2010 estão citados os segmentos que precisam elaborar Plano Gerenciamento de Resíduos Sólidos. Confira:

- **Lei 12.305/2010 Art. 20.** Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I – os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

O Artigo 13° da Lei 12.305/2010 trata da classificação dos resíduos de acordo com a sua origem (Inciso I) e/ou periculosidade (Inciso II).

Resumindo a alínea, podemos dizer que estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos os geradores de resíduos sólidos dos serviços públicos de saneamento básico excetuados os resíduos sólidos urbanos, que são a soma dos resíduos domiciliares e dos originários da limpeza urbana.

Ainda segundo o inciso I do Art. 20, além desses, estão sujeitos a elaboração de Plano Gerenciamento de Resíduos Sólidos o geradores de:

- **Resíduos Industriais:** os gerados nos processos produtivos e instalações industriais (Lei 12.305/2010 Art. 13° Alínea f);

- **Resíduos de Serviços de Saúde:** os gerados nos serviços de saúde, conforme definido em regulamento ou em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS (Lei 12.305/2010 Art. 13° Alínea g);

- **Resíduos de Mineração:** os gerados na atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios (Lei 12.305/2010 Art. 13° Alínea k);

No Inciso II, estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

A interpretação correta da letra b do inciso II nos mostra que a maior parte das empresas do comércio e indústria são responsabilizadas pelos resíduos que geram.

Em relação ao segmento de construção civil, todas as empresas precisam ter um Plano Gerenciamento de Resíduos Sólidos como mostrado no inciso III do Art. 20 da Lei 12.305/2010 como mostrado abaixo:

III – as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

A regulamentação se estende aos resíduos de terminais de passageiros e cargas como mostrado abaixo:

Lei 12.305/2010 Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

IV – os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea "j" do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

Lei 12.305/2010 Art. 13 Inciso I alínea j resíduos de serviços de transportes: os originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;

Por último, temos a exigência aplicada ao gigante setor agrosilvopastoril. Veja o que diz a lei:

Lei 12.305/2010 Art. 20. Estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

Inciso V – os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa.

O Artigo 20º finaliza fazendo uma referência aos resíduos perigosos.

Lei 12.305/2010 Art. 20 Parágrafo único. Observado o disposto no Capítulo IV deste Título (Dos resíduos Perigosos), serão estabelecidas por regulamento exigências específicas relativas ao plano de gerenciamento de resíduos perigosos.

Com isso a Lei 12.305/2010 demonstra o seu potencial de grande gerador de emprego para profissionais qualificados capazes de trabalhar na elaboração de Planos de Resíduos Sólidos para as 3 esferas do setor público assim como para as empresas públicas ou privadas.

O Plano Gerenciamento de Resíduos Sólidos dos empreendimentos citados na Lei 12.305/2010 Art. 20 citado acima. Segue abaixo lista dos geradores de resíduos sólidos em Matões do Norte - MA que devido as suas especificidades de suas atividades, estão sujeitos a obrigatoriedade da Lei da Política Nacional dos Resíduos Sólidos no cumprimento do Art. 20.

- Postos de combustíveis (02 postos);
- Hospital de Matões do Norte - MA - Rede Estadual, 05 postos de saúde, consultório odontológico (Resíduos de Saúde);
- Pontos de mineração (Resíduos de Mineração);
- Empresas da área de construção civil;
- Agrossilvilpastoris: são aproximadamente 1.650 produtores agrícolas (agricultura familiar, extensiva e pecuaristas (pequeno, médio e grande porte.

(segundo secretarias do município)

De acordo com a Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei 12.305/2010 em seu Art. 21 determina o conteúdo mínimo em um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, segue abaixo o referido artigo:

Art. 21. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo:

I - descrição do empreendimento ou atividade;

II - diagnóstico dos resíduos sólidos gerados ou administrados, contendo a origem, o volume e a caracterização dos resíduos, incluindo os passivos ambientais a eles relacionados;

III - observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa e, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

a) explicitação dos responsáveis por cada etapa do gerenciamento de resíduos sólidos;

b) definição dos procedimentos operacionais relativos às etapas do gerenciamento de resíduos sólidos sob responsabilidade do gerador;

IV - identificação das soluções consorciadas ou compartilhadas com outros geradores;

V - ações preventivas e corretivas a serem executadas em situações de gerenciamento incorreto ou acidentes;

VI - metas e procedimentos relacionados à minimização da geração de resíduos sólidos e, observadas as normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, à reutilização e reciclagem;

VII - se couber, ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, na forma do art. 31;

VIII - medidas saneadoras dos passivos ambientais relacionados aos resíduos sólidos;

IX - periodicidade de sua revisão, observado, se couber, o prazo de vigência da respectiva licença de operação a cargo dos órgãos do Sisnama.

§ 1º O plano de gerenciamento de resíduos sólidos atenderá ao disposto no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos do respectivo Município, sem prejuízo das normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa.

§ 2º A inexistência do plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos não obsta a elaboração, a implementação ou a operacionalização do plano de gerenciamento de resíduos sólidos.

§ 3º Serão estabelecidos em regulamento:

I - normas sobre a exigibilidade e o conteúdo do plano de gerenciamento de resíduos sólidos relativo à atuação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis;

II - critérios e procedimentos simplificados para apresentação dos planos de gerenciamento de resíduos sólidos para microempresas e empresas de pequeno porte, assim consideradas as definidas nos incisos I e II do art. 3º da Lei Complementar nº 123, de 14 de dezembro de 2006, desde que as atividades por elas desenvolvidas não gerem resíduos perigosos.

É necessário designar técnico responsável pelo plano de gerenciamento de resíduos sólidos, com objetivo de determinar profissional conhecedor das etapas especificadas e exigidas na Lei 12.305/10 e no Decreto 7.404/10. Assim também, este responsável técnico deve manter atualizada as informações junto ao órgão municipal competente e ao órgão licenciador do Sisnama se caso não forem os mesmos. Obedecendo Art. 22 e 23 abaixo citados:

Art. 22. Para a elaboração, implementação, operacionalização e monitoramento de todas as etapas do plano de gerenciamento de resíduos sólidos, nelas incluído o controle da disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, será designado responsável técnico devidamente habilitado.

Art. 23. Os responsáveis por plano de gerenciamento de resíduos sólidos manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente, ao órgão licenciador do Sisnama e a outras autoridades, informações completas sobre a implementação e a operacionalização do plano sob sua responsabilidade.

§ 1º Para a consecução do disposto no caput, sem prejuízo de outras exigências cabíveis por parte das autoridades, será implementado sistema declaratório com periodicidade, no mínimo, anual, na forma do regulamento.

§ 2º As informações referidas no caput serão repassadas pelos órgãos públicos ao Sinir, na forma do regulamento.

Dessa forma, é necessário entendimento por parte dos administradores do empreendimento ou atividade sujeita a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, que a elaboração do mesmo é fato obrigatório e integrante no processo de licenciamento ambiental. Portanto, caso os geradores de resíduos sólidos que a Lei determina apresentarem o plano de gerenciamento de resíduos sólidos - PGRS, não cumprirem a apresentação do mesmo, estarão sujeitos a não possuírem o seu licenciamento ambiental junto ao órgão do Sisnama.

Mesmo apresentando o Plano de Gerenciamento de RS à autoridade municipal competente, o mesmo necessita ser aprovado, em uma avaliação criteriosa sobre seu conteúdo e efetiva condições técnicas de acordo com as Leis no âmbito Federal, Estadual e Municipal, principalmente a Lei 12.305/10 e Decreto 7.404/10.

Segue referência no Art. 24 da Lei 12.305/10 citado abaixo, no que compete ao licenciamento ambiental e a obrigatoriedade do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos:

Art. 24. O plano de gerenciamento de resíduos sólidos é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento ou atividade pelo órgão competente do Sisnama.

§ 1º Nos empreendimentos e atividades não sujeitos a licenciamento ambiental, a aprovação do plano de gerenciamento de resíduos sólidos cabe à autoridade municipal competente.

§ 2º No processo de licenciamento ambiental referido no § 1º a cargo de órgão federal ou estadual do Sisnama, será assegurada oitiva do órgão municipal competente, em especial quanto à disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

Caso o licenciamento ambiental seja executado por órgão Federal ou Sisnama. O órgão municipal competente, ou seja, indicado a tratar das temáticas de licenciamento ambiental e Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, principalmente no que compete a disposição final de resíduos, tal órgão municipal terá direito de audição, será somente ouvido pelos órgãos estaduais e federais.

Obs: o município de Matões do Norte possui a Secretaria Municipal de Meio Ambiente, órgão este, mais tecnicamente e legalmente qualificado para analisar e acompanhar os Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

9.1 Responsabilidade do poder público

Na Lei 12.305/10 em seu Art. 25 :

Art. 25. O poder público, o setor empresarial e a coletividade são responsáveis pela efetividade das ações voltadas para assegurar a observância da Política Nacional de Resíduos Sólidos e das diretrizes e demais determinações estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

É esclarecido que a responsabilidade pela observância e cumprimento da política nacional de resíduos sólidos é do poder púbico, empresarial e coletividade. Assim, as pessoas físicas em relação aos resíduos domiciliares também possuem suas responsabilidades como geradores de resíduos. No caso, do plano de gerenciamento de resíduos sólidos o poder público possui responsabilidades e os empreendedores tanto de ordem de pessoa física ou jurídica possuem suas responsabilidades de acordo com a Lei. Tanto quanto gerador de resíduos ou como responsável técnico do plano de resíduos sólidos.

Na Lei 12.305/2010 Art. 27.

As pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 são responsáveis pela implementação e operacionalização integral do plano de gerenciamento de resíduos sólidos aprovado pelo órgão competente na forma do art. 24.

> § 1º A contratação de serviços de coleta, armazenamento, transporte, transbordo, tratamento ou destinação final de resíduos sólidos, ou de disposição final de rejeitos, não isenta as pessoas físicas ou jurídicas referidas no art. 20 da responsabilidade por danos que vierem a ser provocados pelo gerenciamento inadequado dos respectivos resíduos ou rejeitos.
>
> § 2º Nos casos abrangidos pelo art. 20, as etapas sob responsabilidade do gerador que forem realizadas pelo poder público serão devidamente remuneradas pelas pessoas físicas ou jurídicas responsáveis, observado o disposto no § 5º do art. 19.

Em caso de algum dano ao meio ambiente ou a saúde humana, o setor público tem responsabilidade direta, porém, o empreendedor terá que custear qualquer obra ou ação executada para remediar possíveis acidentes causados por má gerenciamento de resíduos de sua atividade. Veja o que diz a Lei:

Lei 12.305/2010 Art. 29. Cabe ao poder público atuar, subsidiariamente, com vistas a minimizar ou cessar o dano, logo que tome conhecimento de evento lesivo ao meio ambiente ou à saúde pública relacionado ao gerenciamento de resíduos sólidos.

Parágrafo único. Os responsáveis pelo dano ressarcirão integralmente o poder público pelos gastos decorrentes das ações empreendidas na forma do caput.

Observa-se no Art.27 da Lei 12.305/10 que o termo empreendedor faz referência a pessoa física ou jurídica, que são referidas no Art. 20 com obrigação de elaborar, implementar e operacionalizar um Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS. Fica exposto e determinado que os empreendedores geradores de resíduos sólidos sujeitos

ao Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos mesmo que contratem uma prestadora de serviço para executar desde a coleta até a disposição final de rejeitos, não serão insetos de responsabilidade. Assim, os empreendedores citados no Art. 20º serão responsabilizados pelos seus resíduos gerados, mesmo que contratem serviços terceirizados para manejo, desde coleta até disposição final de seus resíduos.

Caso o setor público realize algum serviço referente ao manejo dos resíduos sólidos gerados pelos empreendedores citados no Art. 20º, e estes forem de obrigação destes mesmos empreendedores. Então estes empreendedores deverão ressarcir o poder público e custear tudo o que foi gasto no manejo dos respectivos resíduos sólidos.

Em caso de problemas ambientais causados por resíduos sólidos produzidos pelos empreendedores citados no Art. 20, tendo estes terceirizados ou não os serviços de manejo dos seus resíduos sólidos. O poder público deve agir imediatamente para evitar problemas ambientais ou minimizar os mesmos, principalmente na ordem de saúde humana. Então, o setor público deve agir de acordo com os rigores da lei e solucionar os impactos causados pelos empreendedores citados acima, depois obrigatoriamente o poder público deverá ser ressarcido de todos os investimentos empregados em relação aos danos ambientais causados pelos resíduos sólidos, dos respectivos empreendedores.

Lembrando que o poder público só deverá intervir em caso de danos ambientais de magnitude considerável, ou seja, que possuem caráter de urgência ou emergência e devem ser solucionados imediatamente uma vez que os mesmos podem ameaçar a saúde pública. No caso, de danos em caráter de pequeno porte ou não urgentes, em que a solução dos mesmos pode obedecer temporariamente ainda à determinação do poder público em relação aos empreendedores citados no Art. 20º da Lei 12.305/10 para solucionarem o problema, ou seja, é determinado a solução dos danos ambientais pelo seu próprio gerador. Cabendo ao poder público analisar, monitorar e fiscalizar os cumprimentos de medidas mitigadoras por parte dos geradores de resíduos.

SISTEMA DE LOGÍSTICA REVERSA

Um importante avanço da Política Nacional de Resíduos Sólidos brasileira é assimilação da chamada “Logística Reversa”.

> "A logística reversa é o processo de recuperação dos resíduos de pós-venda ou de pós-consumo, pela coleta, pré-tratamento, beneficiamento e distribuição, de forma a ou retorná-

> los à cadeia produtiva, ou dar-lhes destinação final adequada. Deve enfocar a minimização dos rejeitos e dos impactos negativos e a maximização dos impactos positivos, sejam ambientais, sociais ou econômicos. Este processo incorpora as atividades operacionais, de gestão e de apoio que, de forma integrada e envolvendo os diversos atores, planejem e viabilizem a implementação das soluções mais adequadas para os resíduos."
>
> VALLE, 2014 p.27

Segundo JARDIM (2012, p.337) atualmente a produção de resíduos sólidos atingiu patamares alarmantes de contaminação hídrica e do solo, revelando influências no próprio clima do planeta, portanto as políticas públicas devem seguir desde patamares internacionais em sua legislação até um nível municipal que local, trazendo respostas e ações locais que farão diferença a nível global. Assim, a visão da implementação de uma logística reversa é determinante, atual e necessária.

De acordo com JARDIM (2012, p.337) até há pouco tempo a logística reversa era uma área pouco estudada ou mencionada nos meios de divulgação empresarial e acadêmico, no entanto, têm-se constituído mais recentemente em um dos temas mais comentados e trabalhados no Brasil e no mundo. Este capítulo objetiva descortinar esta área, embora de forma resumida, evidenciando o seu impacto na sociedade moderna, nas empresas e no governo. A humanidade chegou recentemente à assombrosa cifra de 7 bilhões de habitantes em nosso planeta Terra, constatando-se que uma significativa parcela desta população mundial habita as grandes cidades. Esta crescente urbanização, uma acirrada competição empresarial em todos os segmentos de mercado e o desenvolvimento de uma classe média com maior poder de compra, têm contribuído para o crescimento das quantidades e variedade de produtos que vão para os mercados mundiais. A curta vida mercadológica induz ao consumo de mais de um bem de cada espécie.

O mercado possui duas categorias relevantes de retorno na logística reversa: Categoria de retorno de pós-venda e Categoria de retorno de pós-consumo. Em relação às categorias de retorno de pós-venda possuem as características de retorno devido: retorno por qualidade (refere-se a produtos que apresentaram defeitos de fabricação), retorno por acordo comercial (refere-se as movimentações de estoques devido a erros de

expedição), retorno para assistência técnica (substituição de componentes dos produtos) e retorno de embalagens retornáveis.

Já no caso de retorno de pós-consumo, segundo (JARDIM, 2012 p. 352) produtos em condições de uso que apresentam interesse na reutilização serão destinados a mercados de segunda mão, até atingir o fim de vida útil. Na categoria de fim de vida útil, o produto poderá ser desmontado/desmanchado para aproveitamento de componentes com ou sem remanufatura, retornando ao mercado secundário ou à própria indústria que o reutilizará.

É através desse sistema, por exemplo, que materiais recicláveis de um produto eletrônico em fim de vida útil descartado pelo consumidor poderão retornar ao setor produtivo na forma de matéria-prima. Neste exemplo enquadra-se o retorno de pós-consumo.

O termo logística reversa é definido pela Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS como sendo:

Lei 12.305/2010 Art. 3 Inciso XII logística reversa: instrumento de desenvolvimento econômico e social caracterizado por um conjunto de ações, procedimentos e meios destinados a viabilizar a coleta e a restituição dos resíduos sólidos ao setor empresarial, para reaproveitamento, em seu ciclo ou em outros ciclos produtivos, ou outra destinação final ambientalmente adequada.

De forma a viabilizar a logística reversa exigida pela Política Nacional dos Resíduos Sólidos, todas as partes relacionadas ao processo deverão contribuir para o encaminhamento dos produtos em fim de vida útil para a reciclagem ou destinação final ambientalmente adequada. A legislação obriga os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de (1) agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso; (2) pilhas e baterias; (3) pneus; (4) óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens; (5) lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista; e (6) produtos eletroeletrônicos e seus componentes, a:

- Investir no desenvolvimento, fabricação e colocação no Mercado de produtos aptos à reutilização, reciclagem ou outra forma de destinação ambientalmente adequada e cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;

- Divulgar informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;

- Assumir o compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de

gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa.

Cabe ainda aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implementação e operacionalização do sistema de logística reversa podendo, entre outras medidas:

1. implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usadas;

2. disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

3. atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

No artigo 30 da Lei 12.305/10, se estabelece a responsabilidade compartilhada:

Art. 30. É instituída a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, os consumidores e os titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, consoante as atribuições e procedimentos previstos nesta Seção.

Parágrafo único. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;

II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;

III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;

IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;

V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;

VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;

VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental.

O papel do consumidor nesse processo é o de efetuar a devolução de seus produtos e embalagens aos comerciantes ou distribuidores após o uso. Aos comerciantes e distribuidores compete efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos. Por sua vez, os fabricantes e os importadores deverão dar destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do SISNAMA e, se houver, pelo plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos.

No artigo 31, da Lei 12.305/10, legisla sobre as obrigações para logística reversa do fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes:

> Art. 31. Sem prejuízo das obrigações estabelecidas no plano de gerenciamento de resíduos sólidos e com vistas a fortalecer a responsabilidade compartilhada e seus objetivos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes têm responsabilidade que abrange:
>
> I - investimento no desenvolvimento, na fabricação e na colocação no mercado de produtos:
>
> a) que sejam aptos, após o uso pelo consumidor, à reutilização, à reciclagem ou a outra forma de destinação ambientalmente adequada;
>
> b) cuja fabricação e uso gerem a menor quantidade de resíduos sólidos possível;
>
> II - divulgação de informações relativas às formas de evitar, reciclar e eliminar os resíduos sólidos associados a seus respectivos produtos;
>
> III - recolhimento dos produtos e dos resíduos remanescentes após o uso, assim como sua subseqüente destinação final ambientalmente adequada, no caso de produtos objeto de sistema de logística reversa na forma do art. 33;
>
> IV - compromisso de, quando firmados acordos ou termos de compromisso com o Município, participar das ações previstas no plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, no caso de produtos ainda não inclusos no sistema de logística reversa.

Contudo, antes mesmo da implantação da PNRS, outros regramentos normativos já abarcavam a matéria, como a Resolução do Conama nº 257 e nº 258/99, que cuidavam da Logística Reversa de pilhas, baterias e pneumáticos, e a Lei nº 7.802/1989 que regulamenta os resíduos e embalagens de agrotóxicos (COSTA 2013. p. 246).

Impende salientar que o conceito de Logística Reversa, descrito na PNRS, é admitido pacificamente pela doutrina, contudo, existe a clara tendência de deixar esse

conceito como cláusula aberta, a fim de absorver futuros procedimentos nesta relação de produção - consumo - descarte - retorno (COSTA 2013. p. 246).

Portanto, é necessário esclarecer que na retaguarda do conceito de Logística Reversa se fazem presentes outros fatores, que interferem diretamente em toda sistemática da reversibilidade, podendo citar, dentre eles, o ciclo de vida do produto, a reutilização de matéria-prima e a redução de custos (COSTA 2013. p. 246).

Na visão de COSTA (2013. p. 247; 248), não obstante a previsão estampada no artigo 33º da PNRS, logística reversa para agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas e eletroeletrônicos, o art. 17º do Decreto nº 7.404, que regulamentou a Lei 12.305/10 estendeu também a obrigação da logística reversa a todos os produtos comercializados em embalagens plásticas, e vidro.

Entretanto, essa regulamentação detalhou também a estratégia para a implementação dos sistemas de logística reversa, a cargo dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes (atacadistas e varejistas) por meio de acordos setoriais entre esses atores e o Poder Público, mediante editais para chamamento público.

Para elaborar os Termos de Referência para esses editais, o Governo Federal criou Grupos Técnicos de Assessoria (GTA) e Grupos Técnicos Temáticos (GTT) para os temas mencionados, com participação dos representantes dos fabricantes, dos importadores, dos distribuidores, dos comerciantes (atacadistas e varejistas), do Poder Público nos níveis federal, estadual, municipal e distrital, da academia e das cooperativas e associações de catadores de materiais recicláveis.

Para óleos lubrificantes e suas embalagens, lâmpadas e embalagens em geral, os editais foram publicados em 2012 com expectativa dos acordos setoriais serem assinados em 2013. Para os resíduos de equipamentos eletroeletrônicos (REEE), o edital foi publicado em fevereiro de 2013. Para os medicamentos, o processo ainda não foi concluído. Para as embalagens de agrotóxicos, pneus, pilhas e baterias, os procedimentos já estavam regulamentados.

10.1 Participação do poder público local

Para COSTA, (2013 p.250) Poder Público, que deverão estabelecer as condições do fluxo reverso; ii) planos de sistemas com pontos de descarte, coleta, triagem e transporte para reutilização ou unidades de reciclagem; iii) programas de comunicação e educação ambiental para mudanças de hábitos e atitudes dos consumidores; e iv) sistema

de monitoramento com indicadores de eficiência e de efetividade.

COSTA, (2013 p.250) firma ainda que, nessa *seara, muito* de se comenta em Normas de Cumprimento Voluntário e Cultura Educacional, entretanto, novos olhares para o meio ambiente urbano são necessários, pois o legado que se percebe não é outro senão a complexidade dos processos econômicos em detrimento da simplicidade de procedimentos ambientais. Portanto, seja por meio de acordos setoriais, decretos ou qualquer outro normativo que atendam as necessidades da sociedade, já não tarda sua efetividade de maneira constritiva e limitadora, atingindo, **assim,** todos os atores nesse paradigma de violação aos Direitos Ambientais e seus sujeitos de direito, afinal, a aventura urbana da humanidade deixou o campo da abstração para uma concretude sustentável.

No âmbito da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, observado, se houver, o plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos:

1. adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

2. estabelecer sistema de coleta seletiva;

3. articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

4. realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;

5. implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;

6. dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Se ao longo desse processo, o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

O grande desafio da logística reversa reside no custo associado à operacionalização do sistema em um país de extensão continental e com suas particulares complexidades logísticas. É sabido que qualquer sistema que seja estabelecido incorrerá em maiores dispêndios, ora tratados como custos quando apreciados sob a ótica puramente econômica, ora encarados com investimento necessário para um mundo sustentável. Um olhar mais atento e consciente a essa questão indica que o aparente aumento de custo não configura de fato um aumento, mas sim a antecipação de custos que incorreriam no futuro para remediar o impacto negativo ao meio-ambiente causado pelo descarte inadequado de resíduos.

EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Educação, do vocábulo latino *educere,* significa conduzir, liderar, puxar para fora. Baseia-se na idéia de que todos os seres humanos nascem com o mesmo potencial, que deve ser desenvolvido no decorrer da vida. O papel do educador é, portanto, criar condições para que isso ocorra, criar situações que levem ao desenvolvimento desse potencial, que estimulem as pessoas a crescerem cada vez mais. Esse desenvolvimento é contínuo, no entanto, ele é mais intenso na infância. Isso não significa que os adultos não possam se educar nas diferentes fases da vida, pois a curiosidade leva o ser humano a conhecer sempre. Todas as pessoas tem a capacidade de incorporar novas idéias e agir em função daquilo em que acreditam durante a vida toda (JARDIM, 2012).

É fundamental a analise a cerca do comportamento humano e suas manifestação culturais, a partir de suas bases educacionais. Portanto, é impressindível uma reavaliação do atual paradgima moderno, a partir de reflexões críticas que traduzam um modelo ético que dignifique o ser humano em seus anseios sociais e individuais. Para tanto, é necessario discutir a epistemologia e as bases da fundamentação ontológicas.

Assim, discutir a transformação dos da conduta do ser humano a partir da

dimensão educacional é elevar os padrões de coletividade à ações de bem comum. Segundo JARDIM, (2012) sua ação transformadora deve estar apoiada na ética, na justiça social e na equidade. Os conhecimentos das outras ciências (como filosofia, psicologia, sociologia e, principalmente, as ciências ambientais) incorporadas à educação vão contribuir com importantes subsídios para a consolidação de um novo projeto civilizatório, de uma nova visão do ser humano em suas relações com a natureza.

Uma vez suscitada tal potencia de transformação humana a educação adquire fundamental importância para construção de reflexões e ações eficientes nas soluções ambientais. Uma vez que para JARDIM, (2012) a educação ambiental nada mais é do que a própria educação, com sua base teórica determinada historicamente e que tem como objetivo final melhorar a qualidade de vida e ambiental da coletividade e garantir a sua sustentabilidade.

Em tal perspectiva, foi criada a Lei de Política Nacional da Educação Ambiental (Lei nº 9.795, de 27/Abril/1999). Através desta Lei, é atribuído um ênfase a educação ambiental para formação do cidadão em perspectivas gerais no meio social. De acordo com o Art. 2º que discorre: A educação ambiental é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.

Na própria Lei 9.795, Política Nacional de educação é determinado que todos têm direito a educação ambiental e que é constitucional o dever do poder público promover a mesma. Tal determinação é clara no Art. 3º, inciso I, abaixo citado:

Art. 3º Como parte do processo educativo mais amplo, todos têm direito à educação ambiental, incumbindo:

I - ao Poder Público, nos termos dos arts. 205 e 225 da Constituição Federal, definir políticas públicas que incorporem a dimensão ambiental, promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e o engajamento da sociedade na conservação, recuperação e melhoria do meio ambiente;

Entre o campo de atuação do poder público em realizar a educação ambiental destaca-se a educação ambiental escolar, onde deve ser realizada seguindo os parâmetros do Art. 9º da Lei 9.795, da Política Nacional da Educação.

Art. 9º Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando:

I - educação básica:
a) educação infantil;
b) ensino fundamental e
c) ensino médio;
II - educação superior;
III - educação especial;
IV - educação profissional;
V - educação de jovens e adultos.

A educação ambiental no que compete a sua realização pelo poder público e privado, em instituições escolares e técnico proficionalizantes de nível médio, não deve ser implantada como disciplina. Deve possuir um carater interdisciplinar, na tentativa de abarcar todas as disciplinas para conscientização dos alunos à temática ambiental. Tal determinação é verificada no Art. 10º da Lei 9.795, da Política Nacional da Educação:

Art. 10. A educação ambiental será desenvolvida como uma prática educativa integrada, contínua e permanente em todos os níveis e modalidades do ensino formal.

§ 1º A educação ambiental não deve ser implantada como disciplina específica no currículo de ensino.

Deve-se ter, a compreensão que a educação ambiental transcende as instituições escolares e profissionais. Portanto, deve-se conceituar a mesma, a todas as dimensões sociais, inclusive em caráter formal e não formal. Poderá estar presente na formação profissional, no que é citado no Art. 8º, Parágrafo 2º, da Lei 9.795, da Política Nacional da Educação:

Art. 8º As atividades vinculadas à Política Nacional de Educação Ambiental devem ser desenvolvidas na educação em geral e na educação escolar, por meio das seguintes linhas de atuação inter-relacionadas:

II - desenvolvimento de estudos, pesquisas e experimentações;

§ 2º A capacitação de recursos humanos voltar-se-á para:

I - a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos educadores de todos os níveis e modalidades de ensino;

II - a incorporação da dimensão ambiental na formação, especialização e atualização dos profissionais de todas as áreas;

III - a preparação de profissionais orientados para as atividades de gestão ambiental;

IV - a formação, especialização e atualização de profissionais na área de meio ambiente;

Porém, no Art. 8º, Parágrafo 2º, no inciso 5º da Lei 9.795, da Política Nacional da Educação, tem-se:

V - o atendimento da demanda dos diversos segmentos da sociedade no que diz respeito à problemática ambiental.

O Art. 8º, 2º, Inciso 5º acima citado, determina a educação ambiental não-formal. Portanto, pensar educação ambiental é refletir sobre as interações sociais desde o ambiente familiar em suas perspectivas de formação de valores morais, ao individuo em sua formação de compreensão a cerca do mundo ao redor e posicionamento quanto cidadão do mesmo. Assim, o Art. 13 da Política Nacional da Educação frisa a necessidade a sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais, e os incentivos pertinentes ao poder público, Art. 13 abaixo citado:

Art. 13. Entendem-se por educação ambiental não-formal as ações e práticas educativas voltadas à sensibilização da coletividade sobre as questões ambientais e à sua organização e participação na defesa da qualidade do meio ambiente.

Parágrafo único. O Poder Público, em níveis federal, estadual e municipal, incentivará:

I - a difusão, por intermédio dos meios de comunicação de massa, em espaços nobres, de programas e campanhas educativas, e de informações acerca de temas relacionados ao meio ambiente;

II - a ampla participação da escola, da universidade e de organizações não-governamentais na formulação e execução de programas e atividades vinculadas à educação ambiental não-formal;

III - a participação de empresas públicas e privadas no desenvolvimento de programas de educação ambiental em parceria com a escola, a universidade e as organizações não-governamentais;

IV - a sensibilização da sociedade para a importância das unidades de conservação;

V - a sensibilização ambiental das populações tradicionais ligadas às unidades de conservação;

VI - a sensibilização ambiental dos agricultores;

VII - o ecoturismo.

Para a realização da educação ambiental é necessário segundo BECHARA (2013) o respeito à pluralidade ou diversidade cultural é fundamental, notadamente por conta do que já foi referendado acerca da globalização, da influência deletéria de culturas estrangeiras consumistas e industrializadas, em face da cultura brasileira, com a

consequente excessiva produção de resíduos sólidos.

E de acordo com esta perspectiva é necessario adotar princípios que dialogue sobre a perspectica integral do ser humano, no enfoque holístico de união entre ser humano e natureza. De forma, a preservar o respeito a pluralidade cultural numa dinâmica democrática e participativa. No Art. 4º Lei 9.795, da Política Nacional da Educação, são trabalhados os Princípios básicos da educação ambiental:

Art. 4º São princípios básicos da educação ambiental:

I - o enfoque humanista, holístico, democrático e participativo;

II - a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio-econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade;

III - o pluralismo de idéias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade;

IV - a vinculação entre a ética, a educação, o trabalho e as práticas sociais;

V - a garantia de continuidade e permanência do processo educativo;

VI - a permanente avaliação crítica do processo educativo;

VII - a abordagem articulada das questões ambientais locais, regionais, nacionais e globais;

VIII - o reconhecimento e o respeito à pluralidade e à diversidade individual e cultural.

Para JARDIM (2012) a interdisciplinaridade, então, é inerente à educação ambiental. Se os problemas ambientais são muito complexos e são causados pelos modelos de desenvolvimento adotados até hoje, suas soluções dependem de diferentes saberes, de pessoas com diferentes formações voltadas para o objetivo comum de resolvê-los.

JARDIM (2012) afirma ainda que entre os diferentes conhecimentos disciplinares que possibilitam uma visão integral desses problemas, pode-se destacar as ciências ambientais. O educador ambiental precisa ter noções gerais sobre essas ciências, incluindo aqui a ecologia e a biologia, mas deve saber corretamente a diferença entre a educação ambiental enquanto educação política de intervenção para transformação da sociedade e a ecologia que estuda seres vivos e não vivos e as relações entre eles e o meio onde vivem.

Deve conhecer a diferença entre um processo educativo planejado e atividades educativas de apoio tais como realização de trilhas, visitas a museus ecológicos, plantio de árvores em escolas ou praças e separação de resíduo para reciclagem.

11.1 Educação Ambiental e a Política Nacional de Resíduos Sólidos

Diante de tal argumentação, a educação ambiental possui um arcabouço de organizações para se debater e solucionar problemáticas ambientais. Segundo BECHARA (2013) a Educação Ambiental também é um instrumento da Política Nacional de Resíduos Sólidos e tem assim papel de destaque, como já ocorria com a Política Nacional do Meio Ambiente e com a Política Nacional de Educação Ambiental.

Entende-se a necessidade de uma educação ambiental de qualidade para poder atingir objetivos que minimize de forma eficiente os impactos causados pelo manejo dos resíduos sólidos. Portanto, segundo BECHARA (2013) o tema "resíduos sólidos" deve fazer parte da educação e conscientização de todos os brasileiros para que seja possível diminuir o desperdício e a excessiva produção de resíduos sólidos. Para que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos seja implementada deve-se partir da análise global do fenómeno "resíduos sólidos", com soluções associadas e sustentáveis de gestão e participação.

Novamente legitima-se a importância da educação ambiental na Política Nacional de Resíduos Sólidos (Municipal, Estadual e Federal), uma vez que no próprio artigo 5º da Política Nacional de Educação, cita os objetivos da educação ambiental:

Art. 5º São objetivos fundamentais da educação ambiental:

I - o desenvolvimento de uma compreensão integrada do meio ambiente em suas múltiplas e complexas relações, envolvendo aspectos ecológicos, psicológicos, legais, políticos, sociais, econômicos, científicos, culturais e éticos;

II - a garantia de democratização das informações ambientais;

III - o estímulo e o fortalecimento de uma consciência crítica sobre a problemática ambiental e social;

IV - o incentivo à participação individual e coletiva, permanente e responsável, na preservação do equilíbrio do meio ambiente, entendendo-se a defesa da qualidade ambiental como um valor inseparável do exercício da cidadania;

V - o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada,

fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade;

VI - o fomento e o fortalecimento da integração com a ciência e a tecnologia;

VII - o fortalecimento da cidadania, autodeterminação dos povos e solidariedade como fundamentos para o futuro da humanidade.

De acordo com a fixação de tais objetivos da Política Nacional Educação Ambiental - PNEA é visível a necessidade da implementação da mesma, para o sucesso da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS.

Segundo COSTA (2013) nesse diapasão, a Política Nacional de Resíduos Sólidos deve ter articulação com a Política Nacional de Educação Ambiental, nos termos do artigo 5^{g} da Lei nº 12.305/2010.

E segundo JARDIM (2012) faz-se necessário compreender a obrigatória inter-relação entre a PNEA e a PNRS. Não se conseguirá executar as disposições normativas insertas na Lei nº 12.305/2010 sem a intensificação dos esforços direcionados à educação para o meio ambiente. Note-se que as experiências do Fórum Resíduo & Cidadania e do A3P indicam caminho extremamente promissor na perspectiva aqui apontada. Entende-se que a demanda social por melhoras na gestão dos resíduos sólidos no país, ativada pela aprovação da Lei nº 12.305/2010 depois mais de duas décadas de debate, deve ser aproveitada como oportuniza ímpar de se avaliar e retomar com vigor as tarefas previstas na I nº 9.795/99 para o poder público e a coletividade.

BECHARA (2013) explica que é preciso que o objetivo disposto na PNRS de "não geração, redução reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambíentalmente adequada dos rejeitos" seja um objetivo comum de todos os brasileiros.

Dentro da PNRS, é identificada a crítica ao alto consumismo nestes tempos modernos de ciências e tecnologias. Assume-se então de acordo com COSTA (2013) o principal efeito descortinado pelo consumismo é sem dúvida a geração? Resíduos gerados sem a destinação final adequada. A sociedade de consumo terá que arcar com as conseqüências, pois com o aumento do poder aquisitivo dos brasileiros a tendência é elevar o consumo. De outro lado não se pode também coibir que essa demanda reprimida

que agora consegue usufruir de bens como carros, telefones celulares, computadores e outros seja arrefecida. A única saída é a educação. Ensinar a consumir sem exageros com responsabilidade. Devem-se estabelecer padrões tanto para o consumo como para destinação final de resíduos, esse é o dever do Poder Público e da coletividade.

De acordo com o Decreto 7.404, 23 Dezembro de 2010, Art. 77º, no Parágrafo 2º determina medidas que o poder público deverá adotar para que se cumpra os objetivos fixados na PNRS:

Art. 77. A educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos é parte integrante da Política Nacional de Resíduos Sólidos e tem como objetivo o aprimoramento do conhecimento, dos valores, dos comportamentos e do estilo de vida relacionados com a gestão e o gerenciamento ambientalmente adequado dos resíduos sólidos.

§ 2º O Poder Público deverá adotar as seguintes medidas, entre outras, visando o cumprimento do objetivo previsto no **caput**:

I - incentivar atividades de caráter educativo e pedagógico, em colaboração com entidades do setor empresarial e da sociedade civil organizada;

II - promover a articulação da educação ambiental na gestão dos resíduos sólidos com a Política Nacional de Educação Ambiental;

III - realizar ações educativas voltadas aos fabricantes, importadores, comerciantes e distribuidores, com enfoque diferenciado para os agentes envolvidos direta e indiretamente com os sistemas de coleta seletiva e logística reversa;

IV - desenvolver ações educativas voltadas à conscientização dos consumidores com relação ao consumo sustentável e às suas responsabilidades no âmbito da responsabilidade compartilhada de que trata a Lei nº 12.305, de 2010;

V - apoiar as pesquisas realizadas por órgãos oficiais, pelas universidades, por organizações não governamentais e por setores empresariais, bem como a elaboração de estudos, a coleta de dados e de informações sobre o comportamento do consumidor brasileiro;

VI - elaborar e implementar planos de produção e consumo sustentável;

VII - promover a capacitação dos gestores públicos para que atuem como multiplicadores nos diversos aspectos da gestão integrada dos resíduos sólidos; e

VIII - divulgar os conceitos relacionados com a coleta seletiva, com a logística reversa, com o consumo consciente e com a minimização da geração de resíduos sólidos - RS.

O poder público municipal segundo COSTA (2012) não obstante, a obrigação estatal de enfrentar a destinação dos resíduos sólidos é imposta como prioridade ao se estabelecer que "O plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos tem o seguinte conteúdo mínimo: programas e ações de educação ambiental que promovam a não geração, a redução, a reutilização e a reciclagem de resíduos sólidos".

BECHARA (2013) explica que nesse processo de responsabilidade compartilhada, o "consumo consciente" também é uma forma de Educação Ambiental aplicada, na medida em que os mercados são estimulados pelas demandas geradas pelo publico consumidor e este tem o direito e a obrigação de fazer a sua parte para que as políticas de logísticas reversas se concretizem. Diz ainda que o Estado exerce papel fundamental na solução do problema dos resíduos sólidos, notadamente em relação ao devido investimento público que supra suas próprias deficiências, as quais vão desde os desperdícios gerados pelo Estado e seus agentes; a ineficiência no que tange ao seu comando e controle; passando pela falta de coleta seletiva e de incentivo à reciclagem; até os lançamentos ou disposições dos resíduos sólidos em locais inapropriados, transpostas também as suas compras públicas e o fomento direto e indireto a produtos ineficientes e ao desperdício.

Segundo BERNA (1994) A geração de resíduos é a outra face da moeda, ou seja, produção de bens vs. resíduos. É consequência lógica que não é contabilizada ou de outra forma é ignorada pela sociedade consumista que valoriza somente o objeto do desejo, *must have.* Na maioria das vezes, o bem é diminuto relativamente à sua embalagem. Isso leva a uma outra questão: Quantas vezes você compra sem necessidade, somente para obter um bem que a propaganda agressiva o convence? O pior é que, muitas vezes, o objeto do desejo torna-se inócuo. Compra-se para ser feliz. Nessa confusão, do que tem realmente valor, o homem está perdendo o verdadeiro significado da felicidade, como ensina Berna: "o vazio espiritual preenchido por valores materiais."

BERNA (1994) diz ainda que, controlar a produção e o consumismo é uma tarefa das mais difíceis, mas não impossível. Em 2010, o Congresso Nacional, depois de duas décadas de tramitação, editou a Lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos, 12.305/10.

Entretanto é necessario analisarmos que a Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS demonstra em seu conteudo a necessidade de integração entre as diferentes esferas do poder público, setor empresarial e demais seguimentos da sociedade. Demonstrando as responsábilidades imperiosas contidas nas esferas anteriormente citadas, desde a materia prima, consumo, manejo seguindo até a disposição final. Portanto, é imposto uma responsábilidade compartilhada na propria PNRS.

Assim, BECHARA (2013), a Política Nacional de Resíduos Sólidos em vários momentos aborda a Educação Ambiental, ainda que indiretamente. Entre os princípios da PNRS está o da "cooperação entre as diferentes esferas do Poder Público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade", o qual vem destacado no artigo 6º, inciso VI. Para que a sociedade coopere realmente, ela deve ser educada para formar sua consciência acerca da real necessidade de sua participação efetiva nesse processo de verdadeira revolução dos padrões socioeconômico, culturais e ambientais.

Ainda BECHARA (2013) evidência a necessidade de participação de todos nessa luta pela solução do problema dos resíduos sólidos. O inciso VII do artigo 6º da PNRS impõe o princípio da "responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos", em relação à qual cada ator ao longo do ciclo de vida dos produtos - do "berço ao túmulo" - tem seu papel relevante no sentido de evitar desperdícios e de impedir que esses produtos sejam lançados indiscriminadamente no meio. A disposição incorreta dos resíduos sólidos causa poluições e contaminações indiscriminadas, as quais atingem não apenas o solo, o ar, a água, mas também as próprias pessoas.

11.2 Diagnóstico

11.2.1 Ações de Educação Ambiental

A PNRS tem como ordem de prioridade na gestão e no gerenciamento de resíduos sólidos:

- não geração de resíduos sólidos;
- redução na geração de resíduos sólidos;
- reutilização ou reaproveitamento de resíduos sólidos;

- reciclagem de resíduos sólidos;
- tratamento de resíduos sólidos;
- disposição final ambientalmente adequada de rejeitos.

Tal situação demonstra uma ordem de prioridades de serviço do poder público em que se deve ser estimulado a não geração e redução de resíduos sólidos, através de trabalhos de conscientização a diminuição do consumismo desenfreado. Tanto em situação de pós-consumo e/ou pós-venda. Assim também se estende à atividades industriais. É necessário visualizar os resíduos sólidos - RS como matéria prima secundária, assim, o estimulo ao seu reaproveitamento e reciclagem é resultado de um compromisso social e econômico. Principalmente quando tal matéria receber o tratamento ambientalmente adequado, caracterizando uma política de desenvolvimento sustentável. Por fim, estar a destinação final ambientalmente adequada dos rejeitos. Obviamente é notório que não se pode trocar destinação de resíduos sólidos por disposição final de rejeitos.

Assim, assume-se um compromisso em toda política de resíduos sólidos a nível estadual e municipal em dar-se direcionamento de acordo com a política nacional. Isto compromete a gestão e o gerenciamento local atendendo a seguinte ordem de prioridade como acima citado. Tal compromisso remete a ser realizada uma política municipal de resíduos sólidos que vise coletar um menor número de rejeitos, e em contra partida o maior número de RS retornáveis a uma cadeia produtiva.

- **Visita a Secretaria do Estado de Meio Ambiente - SEMA**

A Secretaria do Estado de Meio Ambiente recebeu a equipe técnica da Secretaria Municipal de Meio Ambiente de Matões do Norte - MA (25/07).

A equipe foi recebida pelas superintendentes de Gestão de Resíduos, Claudene Campos, e de Educação Ambiental, Eliane Alhadef, e pela supervisora de Resíduos Tóxicos e Perigosos, Liene Pereira.

Na reunião foram apresentadas e discutidas as boas práticas executadas pelo município com o objetivo de integrar as políticas de Educação Ambiental com a de Resíduos Sólidos, além de envolver outras secretarias municipais na execução das ações.

11.2.2 Capacitações a cerca da temática dos resíduos sólidos

O município de Matões do Norte - MA, também no que se refere às capacitações tem apoiado e de forma integrada todas as secretarias tem contribuído bastante, quando apoiando com palestras ou se fazendo presente para participar como ouvinte.

- **Capacitação os técnicos da secretaria de meio ambiente;**

Apesar da formação especifica dos respectivos técnicos é necessária uma capacitação para atualização ou ampliação do conhecimento dos mesmos.

Palestra ministrada a cerca da temática resíduos sólidos. (à direita o prefeito municipal, Solimar Alves de Oliveira)

Oficina I: Importância da reciclagem dos materiais (PET)

Oficina II: Compostagem (resíduos orgânicos)

O prefeito Solimar dando total apoio à capacitação dos técnicos.

- **Capacitação dos catadores de resíduos sólidos;**

É importante uma palestra de um catador de uma associação ou cooperativa de maior porte, ou melhor, situação econômica. Seguindo de instruções de técnico escolhido pela secretaria municipal de meio ambiente local.

- **Capacitação dos agentes de saúde;**

Palestra de resíduos sólidos voltada para saúde. Explicando-se a íntima relação entre a saúde e o acondicionamento correto dos resíduos sólidos, desde tratamentos adequados, informação sobre os riscos para saúde pública entre outros.

Aproveitando tal momento explanou-se ainda, sobre os vetores e doenças advindas das más condições dos resíduos sólidos quando depositados em locais impróprios ou mesmo os riscos quando manejado incorretamente.

- **Capacitação dos professores da rede municipal;**

É importante que a palestra seja conduzida por profissional na com licenciatura e tenha no mínimo uma pós-graduação em educação ambiental.

- **Capacitação da equipe técnica de empresa contratada;**

A capacitação pode ser dirigida por técnicos da secretaria de meio ambiente devidamente capacitado.

- **Capacitação coletiva de pelo menos de 03 funcionários dentro de cada secretaria no mesmo momento (Secretaria da Saúde; Secretaria da Educação; Secretaria de Infraestrutura; Secretaria da Agricultura; Secretaria da Assistência Social; Coordenadoria da Mulher; Coordenadoria do Transporte; Secretaria de Esporte; Secretaria da Cultura).**

É aconselhável que a capacitação sejam realizadas por sanitarista ou especialista de nível superior na área de resíduos sólidos. Têm-se como objetivo discutir a integração e operacionalização de todas as secretarias municipais a cerca da temática resíduos sólidos.

11.2.3 Criação do fórum de resíduos sólidos do município de Matões do Norte - MA

É importante a discussão de todas comunidade civil e avaliação da mesma, quanto aos serviços de manejo e limpeza pública. Assim, se discutir sobre a possibilidade de fiscalização mais rígida seguida de multas, por parte de infratores repetitivos de ações

que comprometam a saúde pública. Desde a atitude de pessoa física, jurídica (privada) e do poder público.

11.2.4 Palestras junto à comunidade

É importante a divulgação de informações junto à comunidade de forma direta através da educação ambiental a cerca do planejamento do poder público em relação às ações de resíduos sólidos. E neste mesmo momento esclarecer as obrigações dos cidadãos no cumprimento da Lei da Política Nacional, Estadual e Municipal de resíduos sólidos. Porém, tais informações devem conter um conteúdo simples e de fácil assimilação.

- Organizadas por ruas ou bairros;
- Organizadas em associações e sindicatos (moradores, trabalhadores rurais, etc.)

A Secretaria de Meio Ambiente tem realizado palestras educativas sobre a temática resíduos sólidos e reciclagem de garrafas PET nas comunidades urbana e rural do município de Matões do Norte.

Foto mostrando a quantidade de garrafas PET colhida pelos moradores no povoado Alto da Cruz para realização de oficinas de conscientização e reuso das mesmas.

Palestra na comunidade Alto da Cruz

Jovens e adultos participando das oficinas realizadas utilizando como materia prima as garrafas PET.

Palestra e utilização de recursos audiovisuais na educação ambiental nas escolas (foto na escola Julia Fonseca)

11.2.5 Educação ambiental escolar

É de fundamental importância a execução do projeto no ambiente escolar de forma a disciplinar os estudantes quanto o seu papel nas tomadas de decisões que possam beneficiar o meio ambiente e toda a comunidade local, assimilando de forma prática conteúdos que traduzem a realidade local de meio ambiente e possíveis soluções a serem adotadas de forma coletiva e individual. Sem dúvida a educação ambiental escolar é meio importantíssimo de preparar ou continuar um desenvolvimento sustentável.

Exemplo de projeto ambiental escolar:

- **Projeto horta escolar, paisagismo e material orgânico;**

Partindo da premissa que a educação ambiental é um instrumento importante de transformação, é necessária uma organização a nível municipal que esteja permeada de diálogo em todas as dimensões sociais, desde as formais e informais, ou seja, a participação de todos os cidadãos de Matões do Norte é resultado imprescindível para a melhoria dos índices atuais ambientais no município. A Secretaria Municipal de Meio Ambiente desenvolve um trabalho de parceria com todas as Secretarias, para tentativa de construção de ações que tenham características holísticas e que promovam de fato uma transformação da consciência dos moradores de Matões do Norte, entre tais ações, destaca-se a parceria da secretaria de saúde e secretaria de educação com a secretaria de

meio ambiente, no desenvolvimento de trabalhos de educação ambiental através do PSE. Em continuidade a secretaria de educação e a secretaria de meio ambiente desenvolvem um trabalho permanente nas escolas em que são discutidos os seguintes temas: resíduos sólidos, uso de água consciente, desmatamento e queimadas, energia,faunas e suas riquezas, ecossistemas e a biodiversidade.

Em parceria com a secretaria de agricultura, a secretaria de meio ambiente desenvolve um trabalho de consciência acerca da importância da qualidade dos alimentos, incentivando o consumo de produtos agrícolas cultivados através de material orgânico. Portanto a horta escolar constitui uma realidade como instrumento no município de Matões do Norte, para dar continuidade ao trabalho de conscientização no ambiente escolar.

Além de complementar a merenda escolar e a alimentação de algumas famílias, o Projeto Horta pode ser um verdadeiro laboratório ao ar livre para as aulas de Química, Física, Biologia e Matemática. Os alunos aprendem, na prática, temas como nutrientes do solo, luminosidade, temperatura, fotossíntese, desenvolvimento de plantas, a vida dos insetos e medidas de áreas. Essas experiências ao vivo despertam o interesse pelas aulas. Os estudantes pesquisam e debatem mais os assuntos melhorando assim o aprendizado.

Fotos A, B e C: Projeto horta escolar (escola pequeno príncipe)

A horta escolar tem como foco principal integrar as diversas fontes e recursos de aprendizagem, integrando ao dia a dia da escola gerando fonte de observação e pesquisa exigindo uma reflexão diária por parte dos educadores e educando envolvidos. O projeto Horta Escolar visa proporcionar possibilidades para o desenvolvimento de ações pedagógicas por permitir práticas em equipe explorando a multiplicidade das formas de aprender.

Tal projeto tem o direcionamento de reaproveitar o material orgânico gerado na escola por meio de reciclagem, utilizando o mesmo em horta escolar e paisagismo na própria escola.

Os trabalhos realizados nas escolas inserindo o paisagismo, bem como a importância para o meio ambiente de se cuidar da natureza e se plantar árvores tem sido constante. A foto abaixo, ilustra uma ação no dia da árvore.

Passeata de conscientização e educação ambiental, conservação da natureza e paisagismo local.

Palestras e entrega de panfletos informativos na sala de aula, de forma que, os alunos possam compreender e levar para suas casas o informe trabalhado, e ainda compartilhem com suas famílias.

11.2.6 Projetos de educação ambiental voltados para a temática resíduos sólidos utilizando a reciclagem de garrafas PET na escola

A secretaria de meio ambiente de matões do norte desenvolve um trabalho permanente acerca de resíduos sólidos, concentrando-se acerca da reciclagem de garrafas pet. O Objetivo do projeto criando arte com a reciclagem de garrafas pet, e de ensinar a fazer todo tipo de artesanato com a utilização das embalagens de garrafas PET (polietileno tereftalato), assim podendo contribuir para educação ambiental a nível municipal e a

valorizar mais nosso planeta, através de trabalhos artesanais: arranjos, florais, máscaras de carnaval, decoração natalina, árvores de natal, puffys, abajus, brinquedos, cortinas, camas, sofás e todo tipo de reaproveitamento deste material reciclável e outros. No ano de 2011, nos últimos 6 meses foram reciclados 10.000 garrafas pet através de ações com parceria entre secretaria de educação, secretaria de saúde e secretaria de meio ambiente.

Trabalho de reciclagem nas escolas

Trabalho de reciclagem na coordenadoria da mulher

Trabalho de reciclagem na comunidade rural

Trabalho de reciclagem no CRAS

Trabalho de reciclagem na assistência social

Trabalho de reciclagem na assistência social

Trabalho de reciclagem na assistência social

11.2.7 Projeto recicla Matões do Norte - MA

A Secretaria de Meio Ambiente tem realizado trabalhos de conscientização sobre a temática resíduos sólidos. Projetos como de reutilização de pneus para construção de "lixeiras" pintadas com as cores da coleta seletiva, reciclagem de garrafas PET e distribuição de panfletos com informações de conscientização e sensibilização da comunidade (fotos abaixo).

Oficina de reciclagem no Povoado Coivaras

Coleta das garrafas PET trazidas pelos alunos para oficina de reciclagem.

Reciclagem de garrafas PET

Corpo da Secretaria de Meio Ambiente

Coleta realizada no evento juntamente com os garis

A secretaria de educação apresentou um stand com produtos feitos com materiais reciclados (sacolas, garrafas PET, etc.)

11.2.8 Ações realizadas nas áreas de lazer

No balneário as ações ambientais têm sido executadas e se tem alcançado resultados satisfatórios. A inclusão dos esportes que acontecem normalmente com os

jogos lúdicos sobre a temática resíduos sólidos foram assimilados e aceitos com bom grado.

Jogos utilizando argolas com as cores da coleta seletiva

A beleza natural em contraste com a limpeza. Pois no local é trabalhado a conscientização dos banhistas e visitantes sobre a preservação do ambiente limpo. Fazendo com que aos poucos todos busquem preservar naturalmente.

11.2.9 Projeto Ambiente em Ação

Com o propósito de propagar conhecimento sobre meio ambiente e divulgar as ações no município é realizado um programa "Ambiente em ação". De modo que, é abordado desde curiosidades quanto aos acontecimentos de impactos ambientais

ocorridos no mundo inteiro, até os cuidados com a saúde individual e/ou comum de toda população norte-matoense.

Sabe-se que a rádio é um dos meios de comunicação de fácil acesso da população em geral. Dessa forma, é de grande importância e notório que pode-se trabalhar a conscientização quanto aos problemas ambientais (resíduos sólidos, desmatamentos, poluição, etc.)

Devem ser executadas ações de mutirão de limpeza pública por parte do poder público ou empresa terceirizada. Juntamente com associação ou cooperativa de catadores de resíduos sólidos, que terá total direito sobre os materiais recicláveis coletados neste projeto. Tal ocasião servirá de divulgação da própria associação ou cooperativa de resíduos.

Obs: É necessário se refletir a necessidade da integração de todas secretarias municipais, uma vez que, os problemas da temática dos resíduos sólidos perpassam por todas as dimensões ambientais. É um problema social e econômico quando analisamos as atuais situações dos catadores de resíduos, devido à contaminação de solos e aqüíferos é inevitavelmente uma discussão de saúde pública que também nos remete a dimensão ambiental. Para tanto, é verificável a grande importância da educação ambiental para mudanças de quadros negativos, ou seja, a educação é de fato em conclusão unânime a peça principal para reestruturação socioambiental. Tendo como aliado a infraestrutura e os desenvolvimentos tecnológico para observância e realização de serviços de qualidade de manejo de resíduos sólidos.

Conclui-se que refletir sobre a temática de resíduos sólidos é buscar interagir de forma cíclica, dinâmica, holística, participativa e democrática. Em todas as dimensões do conhecimento humano. Obviamente é necessário trabalhar com tal temática de forma integrada entre todas as secretarias municipais, claro que é cabível a secretaria de meio ambiente uma gestão e gerenciamento maior devido à superioridade técnica que deve ser inerente à mesma. Porém, a problemática de resíduos sólidos é indubitavelmente uma problemática a ser solucionada de dimensão municipal, estadual, e mundial. E ao mesmo tempo, estende-se no cotidiano dos lares, às calçadas, adentrando-se em todas as instituições, estimulando a discussão da responsabilidade em caráter da universalidade e urgência.

O fluxograma a cima, retrata a necessidade de uma mudança de uma visão fragmentada (Sistema Cartesiano) para uma pespectiva de uma visão cíclica ou integral (visão holística). O que define a temática resíduos sólidos como uma problemática de ações antrópicas que perpassam por todo conhecimento do ser humano para serem solucionadas. E inclusive, promove uma reflexão de uma visão antropocêntrica e racional dentro de um sistema econômico que atualmente não respeita o limite de resiliência da natureza. Percebe-se então a perda da coerência entre espaço e tempo de acordo com os imperativos categóricos contidos na própria lei moral citada pelo filosofo *Emanuel Kant*.

ASSOCIAÇÃO DE CATADORES DE MATERIAIS REUTILIZÁVEIS E RECICLÁVEIS

No município de Matões do Norte - MA, segundo secretaria de infraestrutura, possuem 04 catadores de resíduos sólidos individualizados. Diante de tal diagnóstico, é aconselhável a criação da associação ou cooperativa de catadores de resíduos sólidos. Uma vez que, antes da aprovação da Política Nacional de Saneamento Básico - PNSB (Lei nº 11.445 de 2007), as prefeituras não tinham instrumentos legais que justificassem a contratação de organizações de catadores, associações e cooperativas para a prestação

de serviço da coleta seletiva sem licitação. Essa política viabilizou a dispensa de licitação, nos termos do artigo 24, item XXVII, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993", para a contratação de cooperativas ou associações de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis (JUNIOR, 2014 p.249).

Assim também, a PNRS aconselha na Lei 12.305/10, em seu artigo 7º inciso XII que discorre sobre - integração dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis nas ações que envolvam a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. A necessidade de tal integração conseqüentemente gera a necessidade da criação de cooperativas ou associação de catadores de resíduos sólidos. O que está bem claro na Lei 12.305/10, no artigo 8º, inciso IV - o incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis.

O incentivo à criação e ao desenvolvimento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis e à priorização de recursos da União para municípios que implantarem coleta seletiva com inclusão de organizações de catadores; na qualidade de instrumentos econômicos, propõem que a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no âmbito de suas competências, poderão instituir normas e conceder incentivos fiscais, financeiros ou creditícios às empresas recicladoras e às organizações de catadores, respeitadas as limitações da Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101, de maio de 2000).

É absolutamente necessária a criação da associação de catadores de materiais reutilizáveis e reciclável no município de Matões do Norte - MA, inclusive com objetivo de captar recurso para organização e sistematização da coleta seletiva no município. Uma vez que a cooperativa atuará de forma decisiva na coleta seletiva do município e diminuirá a quantidade de resíduos sólidos a serem coletados para disposição final.

Baseando-se no diagnóstico da situação no país, o PNRS, em sua versão preliminar, propõe estratégias voltadas aos catadores, o qual discorre nos pontos abaixo (JUNIOR, 2014 p.265):

- promover o fortalecimento das cooperativas associações de catadores e investir na sua eficiência;

- promover â criação de novas cooperativas/associações e regularizar as existentes, reforçando os vínculos de trabalho, a inclusão social e a formalização de catadores avulsos;
- promover a articulação em rede das cooperativas e associações de catadores;
- criar mecanismos de identificação e certificação de cooperativas, para evitar que falsas cooperativas de catadores se beneficiem com recursos públicos;
- fortalecer iniciativas de integração e articulação de políticas e ações federais direcionadas para o catador, como o Programa Pró catador e a proposta de pagamentos por serviços ambientais urbanos;
- estabelecer metas para a inclusão social de catadores e garantir que as políticas públicas forneçam alternativas de emprego e renda aos catadores que não puderem exercer sua atividade após a extinção dos lixões, prevista para 2014;
- estabelecer metas com o objetivo de inclusão social e garantia de emprego digno para até 600 mil catadores até o ano de 2014;
- estabelecer o piso de um salário mínimo para a remuneração **do catador;**
- estimular a participação de catadores nas ações de educação **ambiental** e sensibilização porta a porta para a separação de resíduos **na fonte ge**radora, mediante sua adequada **capacitação** e **remuneração.**

12.1 Comitê Interministerial de Inclusão Social de Catadores de Materiais Recicláveis (CIISC)

O Comitê Interministerial de Inclusão Social de Catadores de Materiais Recicláveis (CIISC) foi criado pelo Decreto de 11 de setembro de 2003, para tratar da inclusão social dos catadores de materiais recicláveis. O órgão acompanha, avalia e monitora semestralmente o processo de Coleta Seletiva Solidária (previsto no Decreto 5.940/06), por meio do qual os resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da Administração Pública Federal, direta e indireta, são separados e destinados às associações e cooperativas de catadores.

Em 2007, o Comitê estruturou sua Secretaria Executiva, que apoia o trabalho de sensibilização dos servidores e a organização da coleta seletiva nos prédios federais. O CIISC atua, ainda, por meio de grupos de trabalho dedicados a temáticas como Serviços Ambientais Urbanos, Previdência Especial, Educação, Geração de Trabalho e Renda,

Resíduos Sólidos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e Criança no Resíduo Nunca Mais.

A instância é coordenada pelos Ministérios do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS) e das Cidades (MCidades). É composta, ainda, pelos Ministérios do Meio Ambiente (MMA), do Trabalho e Emprego (MTE), da Ciência e Tecnologia (MCT), do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (Mdic), da Fazenda (MF), da Educação (MEC) e da Saúde (MS), além da Casa Civil, da Secretaria Especial de Direitos Humanos da Presidência da República (SEDH), da Caixa Econômica Federal (CEF) e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

12.1.1 Fontes de Financiamento

12.1.1.1 Programa Pró-catador

Uma vez criada à associação ou cooperativa de catadores de materiais reutilizáveis e reciclável no município de Matões do Norte - MA, formada pelos 15 (quinze) catadores identificados pela secretaria de infraestrutura do município. Poderá o município juntamente com a associação ou cooperativa pleitear recursos através do programa pró-catador.

Saiba mais sobre o programa pró-catador, acesse: <http://www.secretariageral.gov.br/atuacao/pro-catador/pro-catador>.

O Programa Pró-catador tem a finalidade de integrar e articular as ações do governo federal voltadas ao apoio e ao fomento à organização produtiva dos catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, à melhoria das condições de trabalho, à ampliação das oportunidades de inclusão social e econômica e à expansão da coleta seletiva de resíduos sólidos, da reutilização e da reciclagem por meio da atuação desse segmento.

O Programa prevê ações nas áreas de capacitação, formação, assessoria técnica, incubação de cooperativas e empreendimentos sociais solidários, pesquisas e estudos sobre o ciclo de vida dos produtos e a responsabilidade compartilhada, aquisição de equipamentos, máquinas e veículos, implantação e adaptação de infraestrutura física e a organização de redes de comercialização e cadeias produtivas integradas por cooperativas e associações de trabalhadores em materiais recicláveis e reutilizáveis.

Observação: através do programa pró-catador o município poderá pleitear recursos junto à Secretaria do Estado do Trabalho.

12.1.1.2 Projeto CATAFORTE (que faz parte do programa pró-catador)

Desde 2003, a Fundação Banco do Brasil atua na cadeia produtiva de resíduos sólidos com a inclusão social dos catadores de materiais recicláveis em ações de geração de trabalho e renda e de educação, e apóia a melhoria das condições de trabalho de catadores de materiais recicláveis. As ações promovem o fortalecimento dos empreendimentos econômicos solidários dos catadores, com investimentos em formação e capacitação para a autogestão, infraestrutura (galpões, máquinas, equipamentos, veículos), assistência técnica, assessoramento e consolidação de associações e cooperativas de catadores de materiais recicláveis, e fortalecimento de redes de comercialização (FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL).

12.1.1.3 BNDES (Projeto de catadores de materiais recicláveis)

O objetivo principal desta atuação é a inclusão de trabalhadores da cadeia produtiva da reciclagem no Brasil, por meio do atendimento das necessidades de financiamento de suas cooperativas, utilizando-se de instrumentos de crédito e fomento característicos de um banco de desenvolvimento e de uma política inclusiva.

Um segundo objetivo é, em consonância com o Comitê Interministerial de Inclusão Social dos Catadores de Materiais Recicláveis, contribuir para complementação de políticas de desenvolvimento regional e social em convergência com ações federais prioritárias destinadas a população de baixa renda que atua nas atividades de catação de materiais recicláveis em aglomerados urbanos. O BNDES espera também estimular o desenvolvimento, difusão e replicação de tecnologias sociais aprimoradoras de políticas públicas (Projeto de catadores de materiais recicláveis).

12.1.1.4 FUNASA (Apoio aos Catadores)

Este programa tem como objetivo fomentar a implantação do acesso aos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos de forma ambientalmente adequada, induzindo a inclusão socioeconômica de catadores de materiais recicláveis.

Neste programa, são financiadas a execução de serviços, relacionados à coleta e destinação final dos resíduos sólidos, como a construção de aterros galpões de triagem e aquisição de equipamentos.

A seleção das cooperativas e associações é realizada através de edital de chamamento público, divulgado neste site, para envio das propostas pelos proponentes. Nestes editais são divulgados os critérios utilizados para a seleção destas cooperativas e associações (FUNASA).

12.2 Centro de Triagem

Para melhor desempenho da coleta seletiva no município de Matões do Norte - MA, indica-se a construção de um centro de triagem para segregação de materiais recicláveis. Portanto, para que qualquer tratamento de resíduos tenha êxito é necessário separar o mesmo, considerando suas características físico-químicas. Quanto mais bem separados esses resíduos sólidos, maior o seu valor agregado.

12.2.1 As etapas da triagem (BARTHOLOMEU, 2011. p.111-p.112)

De acordo com Junkes (2002), as instalações de uma usina de triagem e compostagem podem ser agrupadas em seis setores, conforme descrição:

1º Setor - recepção e expedição: compreende as instalações e equipamentos de controle dos fluxos de entrada (resíduos, insumos etc.) e saída (composto, recicláveis, rejeitos).

2° Setor - triagem propriamente dita: onde se faz a separação manual dos diversos componentes do resíduo, que são divididos em grupos, de acordo com a sua natureza: matéria orgânica, materiais recicláveis, rejeitos e resíduos sólidos específicos.

3° Setor - pátio de compostagem: área onde a fração orgânica do resíduo sofre decomposição microbiológica transformando-se em composto. Nesse setor, os resíduos dispostos em pilhas ou leiras de compostagem são monitorados periodicamente para efetivo controle das variáveis necessárias à biodegradação do composto.

4° Setor - beneficiamento e armazenagem de composto: consiste em peneiramento e remoção de materiais indesejáveis, dando ao produto final menor granulométrica, além de torná-lo manuseável para o agricultor. A análise e estocagem do composto também integram os procedimentos deste setor.

5° Setor - aterro de rejeitos: os materiais volumosos e os rejeitos da seleção do resíduo e do beneficiamento do composto devem ser encaminhados a um aterro de rejeitos.

6° Setor - sistema de tratamento de efluentes: recebe e trata as águas com resíduos da lavagem dos equipamentos da usina e dos veículos e os líquidos provenientes do pátio de compostagem. Os efluentes de usinas de compostagem têm características similares ao chorume originado em aterros sanitários, porém mais diluídos.

12.2.2 Tipos de triagem

✓ Triagem manual

Indicada para cidades pequenas onde o volume de produção não justifica uma central automatizada.

Vantagens:

- Faz uso das associações de catadores de resíduo
- Geração de muitas vagas de empregos
- Melhor distribuição dos lucros com a reciclagem
- Baixo investimento inicial

Desvantagens:

- Capacidade de separação limitada depende do número de pessoas trabalhando - Produção dividida em turnos. Dificilmente se trabalha 24 hs por dia
- Exige capacitação técnica de todos os funcionários
- Se não houver uma boa administração, a central pode fechar desperdiçando todo o investimento.

✓ Triagem automática

Indicada para cidades grandes onde o volume de produção não possibilita o trabalho manual.

Vantagens:

- Capacidade de separação estimada na implantação da obra, podendo ser aumentada facilmente - Produção 24hs por dia se necessário;
- Alta qualidade dos produtos separados;
- Produtos mais fáceis de vender devido a melhor qualidade;
- Processo confiável permitindo exportar volumes dando garantias mínimas de quantidades a serem fornecidas;

Desvantagens:

- Diminui consideravelmente a quantidade de funcionários necessários
- Geração de riqueza mais concentrada
- Exige um alto investimento inicial

✓ Triagem Semi-automática

Indicada para cidade médias onde é possível combinar o trabalho com associações de catadores de resíduo e sistemas automatizados.

Vantagens:

- Impacto social positivo na cidade
- Permite a integração entre associações de catadores de resíduo e indústria moderna
- Geração de renda mais distribuída
- Produção adaptável ao volume e a demanda

Desvantagens:

- Exige maior controle entre funcionários e sistema de automação
- Funcionários devem ser qualificados
- A melhor maneira de identificar o modelo de negócio ideal com viabilidade econômica é através da elaboração de um Plano de Negócios especifico por profissionais competentes. O Portal Resíduo Sólidos oferece esse serviço para os mais diversos negócios do setor de resíduos. Para saber mais, entre em contato por email (portalresiduossolidos@gmail.com).
- Entenda o setor de Resíduos e saiba como aproveitar as melhores oportunidades fazendo o curso "Gestão e Gerenciamento de Resíduos Sólidos" do Portal.

Observação: para o município de Matões do Norte - MA indica-se o tipo de triagem manual, devido ao porte populacional e produção de resíduos sólidos.

DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS tem como ordem de prioridade: não - geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição adequada de resíduos sólidos. No que compete a destinação de resíduos sólidos, engloba os quatro últimos processos da ordem de prioridade da PNRS, ou seja, reutilização, reciclagem, tratamento e disposição adequada de resíduos sólidos.

Portanto, é de fundamental importância os parâmetros estabelecidos pela PNRS em priorizar todo processo de transformação e uso dos resíduos sólidos. Também se atentou para necessidade da responsabilidade de toda coletividade, poder público e classe empresarial, incluindo também os comerciantes, independente do seu grau de poder econômico, ou seja, todos devem participar ativamente da destinação correta dos resíduos sólidos.

A lei aqui comentada propõe-se a melhorar a "gestão do resíduo" a partir da divisão de responsabilidades entre a sociedade, Poder Público e a iniciativa privada. Impõe ainda um compartilhamento de tarefas, cabendo ao Poder Público apresentar planos para o manejo correto de resíduos sólidos; às empresas caberá o recolhimento dos produtos após o uso; e a toda a sociedade caberá participar das coletas seletivas e reduzir o consumo (BECHARA, 2013 p.130).

Compreende-se a necessidade da integração entre poder público, comunidade e empresas (incluindo comerciantes), em adotar responsabilidades que estão determinadas na ordem de prioridades da PNRS. Segundo BECHARA (2013 p.132) "ressalte-se que a lei teve o cuidado de definir os termos: "reciclagem", "reutilização", "rejeitos" e "resíduos sólidos", bem como quem são os geradores de resíduos sólidos. Andou bem o legislador ao especificar tais termos para que a imprecisão não gerasse a escusa no cumprimento da lei".

A lei, ao definir quem são os geradores de resíduos sólidos, o fez para explicitar que a pessoa física ou jurídica ao simplesmente consumir um bem ambiental também pode enquadrar-se no conceito de gerador, mesmo que não tenha participado do processo de produção deste. Eventualmente, poder-se-ia alegar, caso não houvesse essa definição, que o gerador de resíduos sólidos estivesse vinculado ao fato de gerar (produzir) o referido resíduo. Sendo assim, nesse particular, aquele que simplesmente consome um resíduo sólido é equiparado ao produtor daquele bem de consumo e passa a ser responsável pela disposição adequada do mesmo. Temos aqui então uma novidade

conceituai: a responsabilidade compartilhada entre o produtor e o consumidor de um determinado produto (BECHARA, 2013 p.133-134).

É imprescindível para que ocorra a destinação correta dos resíduos sólidos, a realização da segregação dos mesmos através da coleta seletiva. No caso de Matões do Norte - MA é indicado por meio da associação ou cooperativa a ser criada. Assim, é necessária a classificação dos resíduos e suas respectivas separações.

A classificação dos resíduos, em razão de suas características e natureza, acaba por induzir a maneira de se fazer a sua destinação. Isso também é o que exige a Lei Federal nº 12.305/2010, com a expressão concretizada no inc. VII, do artigo 3ª, ou seja, a compatibilidade entre natureza do resíduo e sua destinação.

Os resíduos sólidos podem assumir, quanto à sua origem, as seguintes categorias de classificação: resíduos sólidos domiciliares, resíduos sólidos industriais, resíduos sólidos comerciais, resíduos sólidos de saúde, resíduos sólidos de transporte e resíduos sólidos de construção civil. De acordo com PHILIPPI JR. (2005, p. 274-275), "as características dos resíduos sólidos determinam a classificação dos resíduos e, conseqüentemente, a forma de manuseio e operação". Dentre essas características, destacam-se a densidade aparente, a umidade em porcentagem de massa, a composição qualitativa e quantitativa e a caracterização química.

Segue abaixo possíveis destinações de acordo com as respectivas classificações dos resíduos sólidos:

13.1 Resíduos Domiciliares

Conforme detalhado nos itens 7.4.1.1, IV Coleta seletiva e 7.8 Associação de Catadores de Resíduos Sólidos, onde é abordado desde a necessidade da parceria do poder público em auxiliar na criação e organização de cooperativa ou associação de catadores de Matões do Norte - MA, no sentido de inserir a mesma no sistema de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos na colaboração da realização da coleta seletiva no município. Já os geradores de resíduos domésticos devem colaborar com a segregação de materiais recicláveis, uma vez que os mesmos devem ser entregues aos catadores de resíduos sólidos. Exemplo: papel, papelão, plástico, metal, vidro, óleo de cozinha usado.

No caso, depois de feita a separação pelo consumidor de materiais orgânicos e não orgânicos. O material orgânico deve ser empregado num tratamento de compostagem, com o objetivo do mesmo ser aproveitado para trabalhos na área de paisagismo, arborização, e agricultura.

13.2 Resíduos Públicos Urbanos

Os resíduos sólidos derivados da capina, roçagem e podas de árvores devem ser destinados ao tratamento de compostagem juntamente com os materiais orgânicos dos resíduos sólidos domésticos. No que compete aos materiais recicláveis coletados como Resíduos Públicos Urbanos - RPU, e estiverem em condições de comercialização, os mesmo devem ser entregues junto à associação ou cooperativa a ser criada.

13.3 Resíduos dos Geradores citados na Lei 12.305/10, no art. 20º da PNRS

Resíduos dos Geradores: De acordo com PNRS, a destinação dos resíduos sólidos é de responsabilidade dos próprios geradores. Cabendo aos mesmos a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Cabendo ao poder público analise e fiscalização dos mesmos. Tal órgão indicado é a secretaria municipal de meio ambiente juntamente com a secretaria de infraestrutura devido a critérios de conhecimentos técnicos.

De acordo com a realidade do município de Matões do Norte - MA os geradores dos respectivos resíduos são responsáveis pela destinação final: resíduos do serviço público de saneamento básico, resíduos industriais, resíduos de serviços de saúde, resíduos da construção civil, resíduos de mineração.

Observação: no art. 13º da PNRS, segue minuciosamente a classificação e os geradores de resíduos sólidos, acima citados e outros.

13.4 Logística reversa (Resíduos contidos no art. 33º da PNRS)

Os resíduos sólidos formados por: agrotóxicos (seus resíduos em embalagens), pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes (seus resíduos em embalagens), lâmpadas fluorescentes (vapor de sódio e mercúrio de luz mista) e produtos eletrônicos e seus componentes. Os respectivos resíduos são citados no art. 33º PNRS e é determinada a responsabilidade compartilhada dos mesmos, envolvendo poder público, consumidores e seus respectivos produtores. Tal definição é comentada (7.6 Sistema de logística reversa).

DISPOSIÇÃO FINAL

De acordo com a Lei 12.305/10, art. 9º, " na gestão e gerenciamento de resíduos sólidos, deve ser observada a seguinte ordem de prioridade: não geração, redução, reutilização, reciclagem, tratamento dos resíduos sólidos e disposição final

ambientalmente adequada dos rejeitos. De acordo com a mesma Lei em seu Art. 3º, inciso VII e VIII, "é demonstrado a importância da destinação ambientalmente adequado e ".

> VII - destinação final ambientalmente adequada: destinação de resíduos que inclui a reutilização, a reciclagem, a compostagem, a recuperação e o aproveitamento energético ou outras destinações admitidas pelos órgãos competentes do Sisnama, do SNVS e do Suasa, entre elas a disposição final, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;
>
> VIII - disposição final ambientalmente adequada: distribuição ordenada de rejeitos em aterros, observando normas operacionais específicas de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança e a minimizar os impactos ambientais adversos;

Na legislação brasileira a disposição final ambientalmente adequada de rejeitos deve ser feitas somente para os resíduos que comprovadamente não são mais passiveis de alguma forma de tratamento, ou seja, somente para os rejeitos. Fazer a disposição final de rejeitos requer uma completa neutralidade com o meio ambiente. Isso significa que não deve poluir ou alterar o meio ambiente onde tais soluções forem construídas. Atualmente a PNRS indica a disposição final de resíduos sólidos através de aterros sanitários.

14.1 Diagnóstico atual de Matões do Norte - MA

Atualmente a disposição final dos Resíduos Sólidos - RS do Município é realizada em vazadouro a céu aberto. Condicionando disposição final de forma ambiental inadequada. O mesmo localiza-se aproximadamente 3 km de distância de zona habitada (Abaixo segue - imagem de satélite).

IMAGEM GEORREFERENCIADA - LOCALIZAÇÃO DO VAZADOURO
IMAGEM OBTIDA DO GOOGLE EARTH

14.2 Área favorável para disposição final

Escolher uma área favorável à disposição final levando-se em conta recursos hídricos, topografia, índice de habitação, deslocamento (translado) dos veículos públicos de limpeza, posição do vento, acessibilidade e qualidade de estradas, variação de propriedade pública ou privada (critérios legais de desapropriação), zoneamento urbano e ambiental, e outras variáveis que condicionam tecnicamente a escolha da possível área. Porém, é de fundamental importância frisar o poder de decisão da opinião pública junto a elaboração a elaboração PGRS, uma vez que o mesmo deve ser elaborado seguindo as determinações legais da PNRS, de forma participativa e democrática. Cabendo ao poder público analisar de forma decisória o poder de controle social da coletividade.

Segundo BARROS (2012 p.189) não é uma tarefa fácil escolher o(s) local(is) mais adequado(s) para implantação de um aterro, ainda que seja do tipo manual e simplificado. A enorme quantidade de variáveis complica o processo de seleção e demanda que sejam consideradas diversas alternativas antes da definição final. A ponderação das variáveis permite um ajuste mais razoável de sua influência relativa, uma vez que a quantificação

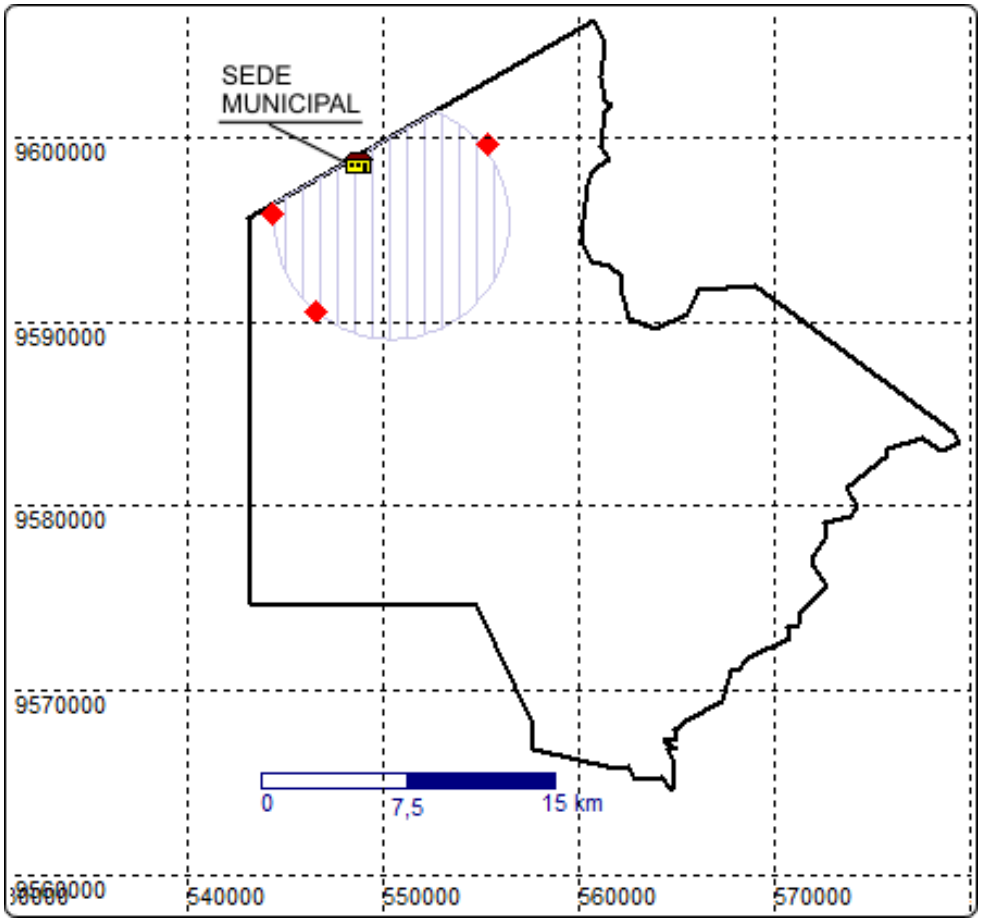
de alguns critérios subjetivos é difícil (por exemplo, que valor e que peso dar à opinião pública? ou à aplicação das exigências legais/ambientais?). Depois de escolhido por comparação o local mais conveniente, ajustam-se as questões jurídicas, referentes a propriedade, eventuais desapropriações/indenizações *etc,* para começar obras que darão ao aterro as condições mínimas de infraestrutura para receber os RS, reduzindo os impactos e os incômodos, a um custo razoável.

Levando-se em consideração a margem de segurança que deva ser instalado um local de disposição final de resíduos, devem-se analisar critérios de distanciamento para segurança de área povoada. Porém, ao mesmo tempo o cuidado com o distanciamento da área de disposição em relação a área geradora e coletada pelo serviço de limpeza urbana. Para que tal distanciamento não implique em aumento de despesas que prejudiquem financeiramente o município. Ressaltando que é importante que não se desenvolva a ideia de uma disposição distante associada a não visibilidade da população, no entanto, a mesma se agrave quanto a degradação dos recursos naturais.

Segundo Ye & Yezer (1996), soluções encontradas por meio desses critérios diferem muito das soluções seguidas ou escolhidas pela população que habita, principalmente, as grandes cidades. As chamadas soluções coletivas são contrárias ao funcionamento de locais receptores de resíduo que sejam próximos dos centros urbanos, implicando a instalação de um pequeno número de aterros, localizados a grandes distâncias das zonas urbanas, com grandes extensões e nenhum cuidado com o meio ambiente. Dessa forma, elevam-se os custos com transportes e não ocorre o controle de poluição, aumentando as externalidades negativas provocadas pelo resíduo e o risco de danos à natureza.

Segue abaixo, mapa contendo o distanciamento de segurança em relação à sede do município de Matões do Norte - MA num raio de 6 a 8 km devido o aumento populacional da zona urbana com o crescimento do êxodo rural. Tal margem de segurança de 6 a 8 km corresponde tecnicamente um distanciamento atualmente viável devido à atual situação do município em relação a sua situação técnica de disposição final. É importante ressaltar que deve-se levar em consideração uma distância mínima de 1km em relação aos recursos hídricos.

Localização de possíveis áreas de disposição



Em audiência pública realizada no dia 07 de maio de 2015. Na sede do município (no centro cultural múltiplo uso), às 15:00 horas. As autoridades presentes juntamente com toda sociedade civil que debateu a cerca do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Matões do Norte - MA. Não houve decisão em relação a possível nova área de disposição final. O atenuante presente é a falta de área pública para disposição final. Tal situação constitui impedimento de real valor e importância. Uma vez que o entendimento frisado na audiência foi a disposição de forma ambientalmente adequada de forma consorciada.

Segundo BECHARA (2013 p.262) esse exercício da democracia reflete o *princípio da participação popular,* que garante a participação da coletividade nos

processos decisórios, a qual pode se manifestar por meio de (i) mecanismos constitucionais, como o plebiscito, o referendo, a iniciativa popular; (ii) grupos de pressão (sociedade amigos de bairro e grupos comunitários); (iii) participação direta na gestão ambiental por órgãos ambientais, de caráter consultivo ou deliberativo, tais como os previstos no artigo 6º, I, V e VI da Lei nº 6.938/1981; e (iv) na realização de audiências públicas, previstas na Resolução CONAMA nº 1/1986, artigo 11, § 2º.

Segundo Daniel Fink, a não realização de audiência pública, quando obrigatória, acarreta a nulidade da licença ambiental expedida. Assim, seguindo a orientação dos órgãos deliberativos do meio ambiente, certamente essa exigência será prescrita e obrigatória nos respectivos planos nacionais, estaduais, regionais, municipais e intermunicipais.

É entendível, a não aceitação da população em nenhum território do município a instalação de vazadouros a céu aberto ou aterros controlados, uma vez que os mesmos são interpretados pela população como algo danoso a ser instalado em suas proximidades de povoados. Tal entendimento possui consistência uma vez que segundo BARROS (2012, p.168) cita:

Entre os principais efeitos nocivos da má disposição de RS, podem ser citadas:

a) A poluição das águas superficiais e subterrâneas, pela geração e pelo escoamento do lixiviado (popularmente conhecido como **chorume** ou **sumeiro),** que contamina de modo direto o lençol freático, podendo portanto, ao atingir os corpos d'água, compromete vegetais aquáticos e animais;

b) A poluição dos solos, por acúmulo de metais pesados - inclusive eventualmente presentes no composto - e pela presença de outras substâncias perigosas (tais como alguns produtos químicos), apresentando risco à saúde humana, por exposição direta ou por ingestão acidental;

c) A poluição do ar, em que aparecem distúrbios respiratórios, causados por poeira, fumaça, maus cheiros, e os efeitos irritantes de algumas substâncias (eventualmente perigosas), além de irritação da mucosa ocular, com riscos de acidentes;

d) A obstrução de dispositivos componentes dos sistemas urbanos de drenagem de águas pluviais (bocas de lobo, canais *etc.).* Tal ocorrência é muito comum no Brasil, onde chuvas concentradas exigem estruturas avantajadas que permitam boas condições de escoamento. Uma deficiência nos serviços de limpeza urbana - notadamente de coleta de resíduos e também de varrição -, somada ao mau uso do solo e à pequena participação da população, faz com que quantidades significativas de resíduos relativamente volumosos de origem natural ou antrópica (folhas, papéis, plásticos etc.) fiquem retidas naqueles dispositivos, impedindo seu funcionamento a contento. Essas dificuldades de funcionamento agravam, assim, alagamentos e inundações;

e) Poluição visual, com impacto estético e emotivo (sensações de medo, de nojo);

f) a existência de animais, que podem causar risco à integridade física dos seres humanos;

g) a existência de seres humanos vivendo e *trabalhando* em condições deploráveis e submetidos a muitos riscos.

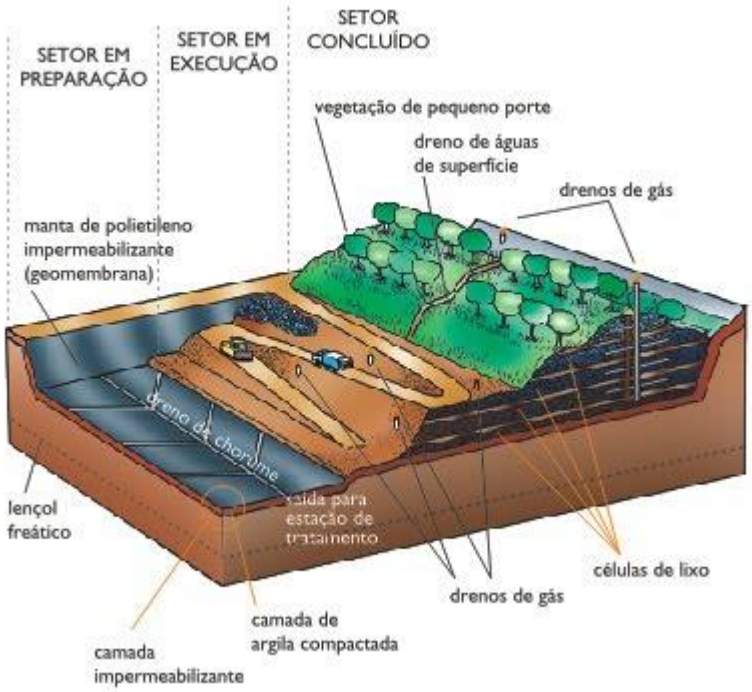
Um aterro sanitário é definido pela norma ABNT NBR n° 8.419/96, que fixa as condições mínimas exigíveis para a apresentação de projetos de aterros sanitários de RS, como uma técnica de disposição de RS urbanos no solo, sem causar danos à saúde e à sua segurança, minimizando impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os RS à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se for necessário.

VARIAVEIS IMPORTANTES NA SELEÇÃO DO LOCAL PARA A EXECUÇÃO DO ATERRO	
DISTANCIA AO CENTRO DE PRODUÇÃO (KM) [O TEMPO É MAIS IMPORTANTE QUE DISTANCIA]	<30 MINUTOS, IDA E VOLTA

ACESSIBILIDADE LOCAL	ENTRADA FÁCIL, SEGURA E RÁPIDA
CONDIÇÕES DE ACESSO DURANTE O ANO	ACESSO PERMANENTE
ÁREA DO TERRENO (HA) [CONJUGAR COM VOL.]	PROPOCIONAL COM A QUATINDADE DE RS
PROPRIEDADE DO TERRENO	MUNICIPAL, COMUNAL
USO ATUAL DO TERRENO	NENHUM
DIREÇÃO DO VENTO	SENTIDO CONTRÁRIO À POPULAÇÃO
DISPONIBILIDADE DE MATERIAL DE COBERTURA	LOCAL, QUANTIDADE SUFICIENTE, ARGILOSO
DISTANCIA HORIZONTAL AOS CORPOS D´AGUA	> 200M
PERMEABILIDADE (CM/S)	$< 10^3$
PROFUNDIDADE DO NÍVEL FREATICO	>2 M ABAIXO DA BASE DO ATERRO
DECLIVIDADE DO TERRENO	> 2 %
DENSIDADE POPULACIONAL DA ZONA (HAB/HA)	TENDENDO A ZERO
IMPACTO DO TRANSITO VEICULAR SOBRE A COMUNIDADE	NENHUM
CONGESTIONAMENTO DO TRÁFEGO VEICULAR	NENHUM
UTILIZAÇÃO DO ATERRO POR OUTRA COMUNIDADE	POSSIBILIDADE DE RATEAR CUSTOS
OPINIÃO PÚBLICA	FAVORÁVEL

BARROS (2012, p.181)

Principais elementos constituintes de um aterro sanitário:



http://www.google.com.br/imgres?imgurl=http://2.bp.blogspot.com/_czg7pXREd68/TCY3Ucx4u_I/AAAAAAAABBM/EjTBwDLJzi0/s640/aterro%252Bsanitario.jpg&imgrefurl=http://plenitudenoviversaudavel.blogspot.com/&h=354&w=427&tbnid=PajPu8JTG7Mq8M:&zoom=1&docid=I4ZsB9lTcvzlLM&ei=fjYhVZPWCsaDsAWh2IHYDg&tbm=isch&ved=0CFYQMyhOME44yAE

Porém, de acordo com a realidade econômica do município de Matões do Norte - MA, não existe viabilidade para a concretização da instalação de um aterro sanitário de forma independente, ou seja, sem a execução de um consórcio intermunicipal. É necessário citar a determinação da Lei 12.305/10 da Política Nacional de Resíduos Sólidos - PNRS em seu Art.45º, que afirma: " que os municípios consorciados têm prioridade na obtenção de verbas públicas para construção de aterros sanitários, visando cumprir a disposição adequada dos resíduos sólidos.

> Art. 45. Os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107, de 2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos, têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal.

A captação de recurso a nível federal constitui fator necessário e determinante para município do porte econômico de Matões do Norte - MA. Uma vez que segundo COSTA (2013 p.107-108) o modelo de distribuição tributária consagrado na Constituição

de 1988, no entanto, opõe-se à descentralização do poder estatal promovida pelo próprio texto constitucional, tendo em vista que garante à União grande parte das receitas tributárias. Ao analisar emendas tendentes a garantir a concentração da receita tributária nas mãos do ente central, por meio de fundos sociais, Edvaldo Brito apresenta crítica no sentido de que a Constituição afastou-se do federalismo por ela mesma instituído, tendo em vista que não permite o desenvolvimento institucional dos entes periféricos:

> BRITO (2011) diz que: com essa providência, o legislador da emenda fere de morte o *Federalismo Tributário* e acaba com a Federação brasileira, porque esses fundos pretendem simplesmente encher as *burras do tesouro federal,* não conhecem a descentralização. Essa tentativa de acabar com o Federalismo cooperativo é para admitir um federalismo centrípeto político, sem as características antes faladas para a concentração, e, por isso, desmente o *Federalismo Tributário.*

A inexistência de concretização do Federalismo Tributário para assegurar a aos Municípios o exercício das competências que lhe foram outorgadas pela Constituição, culminando com o sucateamento de diversos serviços públicos de interesse local. Nesse contexto, na medida em que dentro da gestão de resíduos sólidos urbanos há uma série de serviços públicos cuja prestação inadequada acarreta graves danos ambientais, o sucateamento desses serviços ofende ao direito fundamental da manutenção do meio ambiente equilibrado para as presentes e futuras gerações, consagrado no artigo 225º da Constituição de 1988.

Portanto, em que pese à incapacidade financeira para execução dos serviços públicos de interesse local, decorrentes da desigual distribuição de receitas tributárias, devem os Municípios garantir a adequada disposição final dos rejeitos, sob pena de responsabilização dos agentes públicos responsáveis pela gestão dos resíduos sólidos (COSTA, 2013 p.109).

Ao município é determinada a disposição ambientalmente adequada dos Resíduos Sólidos e a PNRS indica a técnica do aterro sanitário. Porém, a grande maioria dos municípios (pequeno porte) não possuem condições econômicas e são dependentes financeiramente de verbas federais. Segundo COSTA (2013, p.123) o fomento à adoção

da forma consorciada para a gestão dos resíduos sólidos urbanos, promovido pela Lei nº 12.305/2010, está relacionado com a garantia de prioridade ao acesso a recursos da União Federal por Municípios que optarem por soluções consorciadas intermunicipais para a gestão dos resíduos sólidos.

A necessidade de um consórcio para município como Matões do Norte - MA é bem claro quando se analisa o custo operacional de um aterro sanitário.

> Segundo COSTA (2013) os gastos para adequada destinação final dos rejeitos, um dos vários serviços prestados no âmbito gestão dos resíduos sólidos urbanos, são inversamente proporcionais à população atendida, possuindo viabilidade econômica a partir de cem mil habitantes, registrado em (BRASIL, 2012).

De acordo com COSTA (2013) em trabalho realizado para o monitoramento dos programas de resíduos sólidos urbanos pelo Tribunal de Contas da União, constatou-se por meio de diversos estudos realizados que o custo de implantação inicial por tonelada de resíduos sólidos urbanos a ser disposto em um aterro sanitário para uma população de vinte mil habitantes é R$126,28/t. O valor cai em 36%, quando dobra a população, pois para uma cidade de quarenta mil habitantes gasta-se, em média, R$80,54/t. Para uma população beneficiária de 110.000 (cento e dez mil) habitantes o custo diminui consideravelmente para R$38,21/t de resíduos a serem dispostos. Da mesma forma, da análise da relação gasto por habitante, verifica-se que o custo de implantação inicial por habitante beneficiário para uma população de vinte mil habitantes corresponde a R$29,96/hab., para quarenta mil habitantes corresponde a R$20,87/ hab. e para cento e dez mil, R$ 11,16/hab. O estudo apresentado vai além, apresentando o desperdício de dinheiro público investido em pequenos aterros sanitários, que sem a devida manutenção acabam se tornando aterros controlados ou verdadeiros lixões.

Na mesma linha de raciocínio, JARDIM (2012, p.498) afirma que:

> "o estudo mostra que aterros de pequeno porte são menos econômicos que os de médio e grande portes. Perdem em economia de escala e têm custo médio por tonelada duas vezes maior. Com isso, a viabilidade é mais favorecida nos aterros de grande e médio portes pois conseguem ter preço de equilíbrio 50% inferior aos de pequeno porte: R$ 47 a R$ 54 por tonelada, contra R$ 102 nos aterros de pequeno porte".

Segundo BARROS (2012, p.180) Face à complexidade e aos custos crescentes das atividades de gestão de RS, há a possibilidade de que as prefeituras comecem a negociar a figura do **consórcio** para disposição final, em que é adotada uma área comum a dois ou mais municípios, e rateiam-se os custos de implantação e de operação. As dificuldades de implementação desta alternativa são mais de ordem política e administrativa que técnica.

Dessa forma, COSTA (2013, p.127) os consórcios públicos e a gestão associada dos serviços públicos tendem a produzir resultados positivos relacionados aos serviços de gestão de resíduos sólidos urbanos prestados pelos Municípios, apresentando-se como instrumentos viáveis para o cumprimento do disposto no artigo 54 da Lei nº 12.305/2010. Os benefícios, no entanto, não se restringem à disposição final dos rejeitos ambientalmente adequada, tendo em vista que a Constituição de consórcios públicos, com o conseqüente melhora do escalonamento dos serviços, reduz o gasto per capta dos serviços públicos, em conformidade com o princípio da eficiência (artigo 37 da Constituição). Garante-se, ademais, prioridade na busca por investimentos de recursos da União, o que é de extrema relevância para o suprimento da incapacidade financeira do Poder Público Municipal em um contexto de federalismo competitivo.

14.3 Consórcio Intermunicipal

Com a consideração da aplicabilidade da Lei 12.305 de 2 de Agosto de 2010, De acordo com o Art. 18. A elaboração de plano municipal de gestão integrada de resíduos sólidos, nos termos previstos por esta Lei, é condição para o Distrito Federal e os Municípios terem acesso a recursos da União, ou por ela controlados, destinados a empreendimentos e serviços relacionados à limpeza urbana e ao manejo de resíduos sólidos, ou para serem beneficiados por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Temos o disposto da lei que norteia o gerenciamento dos resíduos sólidos oriundos das atividades domesticas urbanos, e levando – se em consideração a

fundamentação no artigo 175 da Constituição Federal na Lei Federal n° 8.987/1995; na Lei Federal n° 9.074/1995; na Lei Federal 8.666/1993; a Lei Federal 12.305 de 2 de agosto 2010 e mediante a Lei Federal 11.445/2007 que norteia o saneamento básico no Brasil, de acordo com o exposto no estudo o município de Matões do Norte elaborou o plano municipal de resíduos sólidos mostrando que há a possibilidade do consorcio intermunicipal para a gestão de forma integrada entre municípios dos resíduos sólidos com a finalidade de preencher a segurança ambiental e a necessidade da população em ter um meio ambiente saneado e equilibrado para as presentes e futuras gerações.

Diante da necessidade da realização de um consórcio intermunicipal, visando garantir verbas públicas federais para construção de um aterro sanitário e manutenção do mesmo. Aponta-se a integração dos respectivos municípios em duas possibilidades de consórcios viáveis a Matões do Norte - MA:

Consórcio 01: Miranda do Norte, Anajatuba, Itapecuru Mirim, Arari, Vitória do Mearim, Cantanhede, Pirapemas e Matões do Norte. Segundo dados do IBGE o somatório populacional é igual a 235.439,00 mil habitantes. Sendo o aterro sanitário instalado em Miranda do Norte.

Consórcio 02: Peritoró, São Mateus, Coroatá, Matões do Norte, Cantanhede, Pirapemas. Segundo dados do IBGE o somatório populacional é igual a 181.317,00 mil habitantes. Sendo o aterro sanitário instalado em São Mateus do Maranhão.

14.4 Estabelecer a periodicidade de 4 anos

Fica estabelecido um prazo máximo de 4 anos para revisão periódica deste Plano Municipal de Resíduos Sólidos - PMRS a contar da data da aprovação no poder legislativo, ou seja, na câmara municipal de Matões do Norte - MA. Também, indica-se que o presente plano e política municipal de resíduos sólidos sejam aprovados em projetos de lei na câmara municipal, com objetivo que sejam cumpridos com maior rigor legal.

DIRETRIZES ESTRATÉGIAS E METAS

O Plano Municipal de Gestão de Resíduos Sólidos do Município de Matões do Norte - MA contém normas, leis, diretrizes, estratégias e metas para não-geração, redução, reutilização e reciclagem de resíduos sólidos. Também compõe o corpo deste

trabalho as perspectivas legais e técnicas no que compete a eliminação de vazadouros e recuperação de áreas degradadas, pela má disposição de resíduos sólidos. No presente Plano serão de fundamental importância para fiscalização e cumprimento de projetos, as normas, diretrizes, estratégias, programas educacionais ambientais e leis ambientais. Principalmente na destinação final ambientalmente adequada de resíduos sólidos e na responsabilidade compartilhada de acordo com a lei de Política Nacional de Resíduos Sólidos e Plano Estadual de Resíduos Sólidos. Porém, respeitando as limitações técnicas e financeiras no município de Matões do Norte - MA.

Lembrando que diretrizes são orientações, guias, rumos. São **linhas** que **definem e regulam** um traçado ou um caminho a seguir. Diretrizes são **instruções ou indicações** para se estabelecer um plano, uma ação, um negócio etc. Já Estratégia é uma palavra com origem no termo grego estratégia, que significa plano, método, manobras ou estratagemas usados para alcançar um objetivo ou resultado específico. (http://www.significados.com.br/diretrizes/)

15.1 Resíduos Sólidos Urbanos

15.1.1 Redução da Geração de Resíduos Sólidos Urbanos

Diretriz: Manter os atuais patamares de geração de resíduos sólidos urbanos, tomando-se por referência os dados da secretaria de infraestrutura (equivale a uma taxa média de 0,957 kg/dia/hab) com posterior redução.

Estratégias:

1. Conceber e por em prática, de forma continuada, ações que tenham impacto no sistema cultural e educacional visando promover o consumo sustentável voltado para uma cultura que priorize o desenvolvimento sustentável, reaproveitamento de materiais e reciclagem. Devem ser desenvolvidos instrumentos (guias, manuais, campanhas e outros) para sensibilizar e mobilizar os munícipes visando a mudanças de comportamento por parte da população em geral;

2. Incentivar a reciclagem no município tanto por parte do consumidor como por parte do setor empresarial, promovendo ações compatíveis com os princípios da responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos e da logística reversa, tal como se acha estabelecida na Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS);

3. Incentivar a indústria da reciclagem com inclusão social (inserção dos catadores) não só na formação de cooperativas ou associações como também na viabilização do escoamento economicamente viável dos materiais coletados por estes trabalhadores;

4. Promover ações visando à mudança na percepção do setor varejista a respeito da inserção de práticas de sustentabilidade nas suas operações e o seu papel na promoção do consumo sustentável. Devem ser igualmente consideradas campanhas de educação ambiental voltadas especificamente para este público no sentido de promover o desenvolvimento de planos de gerenciamento de resíduos dos resíduos gerados em suas atividades, práticas de conservação e aumento da vida útil dos produtos perecíveis comercializados por eles e disposição adequada dos resíduos gerados por estes estabelecimentos;

5. Adequar o Código de Posturas do município e a Lei de Uso e Ocupação do Solo, alinhando estes diplomas legais à Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal 12.305/2010) e ao Plano Estadual de Gestão de Resíduos - MA de maneira a atribuir responsabilidades aos atores da cadeia de ciclo de vida dos produtos consumidos no município de Matões do Norte - MA pelo gerenciamento adequado dos resíduos gerados em seu território;

6. Estabelecer a elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos a todas as pessoas jurídicas no município, que gerem impactos ambientais e/ou despesas de logísticas ao setor público devido à geração de resíduos sólidos.

7. Estimular os setores da construção civil e infraestrutura a adotar práticas que minimizem a geração de resíduos desde a etapa de projeto até a construção, bem como incentivando o uso de produtos reciclados a partir do processamento de resíduos da construção civil.

Tabelas de Metas 01:

Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Estabelecer programa de educação continuada para o consumo sustentável	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Efetuar a adequação jurídica do conjunto de diplomas legais municipais relacionados ao tema	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Vincular o gerenciamento adequado de resíduos ao licenciamento de todos os estabelecimentos comerciais e futuros industriais do município	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	50	100	-	-	-	30	70	100	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Vincular a reciclagem dos resíduos de construção civil à emissão dos habite-se dos empreendimentos imobiliários	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	20	50	100	-	-	10	20	50	100	-	-	10	20	50	100
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Exigir plano de gerenciamento de resíduos sólidos a todas as pessoas	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	50	100	-	-	-	20	30	100	-	-	10	20	30	50	100

jurídicas no município, que gerem impactos ambientais.															

Fontes de Recursos:

- Parcerias estratégicas com entidades educacionais, tais como universidades estaduais e federais no sentido de desenvolver o conteúdo didático a ser ministrado nas campanhas;

- Patrocínios juntos aos fabricantes dos produtos consumidos no Município.

14.2 Disposição final ambientalmente adequada de Resíduos Sólidos Urbanos

Diretriz: Eliminar vazadouro a céu aberto, recuperar áreas degradadas disposição de resíduos sólidos não adequadas e programar disposição final ambientalmente adequada de rejeitos, conforme estabelecido na lei 12.305/2010 que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos e seu decreto regulamentador – Decreto nº 7.404/2010.

Estratégias:

1. Buscar formação de consórcio com os municípios do entorno para implementar as ações estruturantes necessárias para o tratamento adequado dos resíduos sólidos produzidos nos municípios integrantes do consórcio;

2. Implantar sistema adequado de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos urbanos, priorizando os sistemas de triagem e compostagem de resíduos sólidos urbanos que reduzam o uso do solo para disposição definitiva de resíduos;

3. Implantar programa de formação de mão de obra para operação do sistema, capacitação técnica e gerencial dos agentes públicos envolvidos com o tema;

4. Efetuar um levantamento dos danos ambientais causados pelos vazadouros, projetos para o encerramento adequado de cada área e minimização dos impactos ambientais e respectivas necessidades de investimentos;

5. Estabelecer programa de monitoramento do processo de recuperação do vazadouro a céu aberto em curso;

Tabelas de Metas 02:

Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Eliminação total da disposição de resíduos sólidos em vazadouros a céu aberto	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Encerramento de vazadouros e recuperação ambiental das áreas degradadas	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	50	100	-	-	-	10	50	100	-	-	5	20	45	65	90
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Formação de mão de obra suficiente para operação e gerenciamento de sistemas de tratamento e disposição de resíduos no município	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fontes de Recursos:

1. Buscar aporte de recursos do Orçamento Geral da União (OGU) e do Orçamento Geral do Estado do Maranhão (OGEM) e linhas de financiamento em condições diferenciadas, e as respectivas contrapartidas dos municípios, visando à elaboração de projetos (básico e executivo) e a implantação de unidades de disposição final de resíduos sólidos urbanos;

2. Buscar aporte de recursos do (OGU) e do (OGEM), e linhas de financiamento em condições diferenciadas visando o encerramento dos vazadouros, incluindo ações de cercamento da área, realocação das pessoas que residem dentro da área dos vazadouros, cobertura vegetal e sistema de vigilância, e medidas de recuperação da área degradada;

3. Prever no orçamento do município, as respectivas contrapartidas para o aporte de recursos da União e do Estado;

4. Buscar aporte de recursos dos empreendedores privados que estão se instalando na região para instalação da infraestrutura de tratamento e destinação final dos resíduos sólidos urbanos tendo em vista o crescimento populacional (e conseqüente aumento no volume de resíduos gerados) decorrente da implantação destes empreendimentos.

5. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); Ministério do Meio Ambiente através do Fundo Nacional de Meio Ambiente - Criado pela Lei Nº7. 797de10 de julhode1989; Ministério da Saúde/Fundação Nacional da Saúde – FUNASA

14.3 Redução dos resíduos recicláveis secos e inclusão de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis

Diretriz 1: Reciclagem de 70% dos resíduos recicláveis secos**.**

Estratégias:

1. Instalar pontos de entrega voluntária (PEV) de depósito dos materiais recicláveis em locais estratégicos (praças, mercados, igrejas, escolas, etc.) e instalar programação de coleta e encaminhamento destes materiais para a cooperativa ou associação de catadores de resíduos;

2. Considerar o emprego de produtos que tenham na sua composição materiais reciclados, nas aquisições públicas;

3. Incentivar a instalação de pequenas indústrias de reciclagem de materiais no município visando melhorar os resultados financeiros auferidos pela cadeia de reciclagem;

4. Realizar ações de educação ambiental voltadas à temática da coleta seletiva e da atuação dos catadores junto à população, visando o fortalecimento da imagem do catador e a valorização de seu trabalho na comunidade;

Tabelas de Metas 03:

Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Implantação do programa de entrega voluntária de materiais recicláveis em todo o município	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	50	100	-	-	-	20	50	100	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Estabelecer incentivos para instalação de empreendimentos de processamento de material reciclado	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Estabelecer convênios com os fabricantes de material reciclável para custeio da operação de coleta e reciclagem de resíduos	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	50	100	-	-	-	30	50	100	-	-

Fontes de Recursos:

1. Convênios com fabricantes dos produtos comercializados no município com responsabilidade legal pela implantação da logística reversa;

Diretriz 2: Inclusão e fortalecimento da organização catadora de materiais reutilizáveis e recicláveis, organizados formalmente.

Estratégias:

1. Promover a formação de cooperativa ou associação de cooperativa de resíduos, consorciada com outros municípios entorno, para implantação de programas de capacitação técnica e administrativa dos cooperados ou associados de maneira a proporcionar a sustentabilidade econômica da cooperativa ou associação;

2. Instalar infraestrutura necessária (galpão, balança, prensas, equipamentos de movimentação interna, etc.) para a operação de triagem de materiais passíveis de reciclagem e sua reinserção na cadeia produtiva;

3. Elaborar mapeamento das indústrias de reciclagem instaladas na região que possam absorver os materiais separados pela cooperativa ou associação;

Tabelas de Metas 04:

Objetivo	Metas favoráveis (%)					Metas intermediárias (%)					Metas desfavoráveis (%)				
Formar cooperativa ou associação de catadores do ponto de vista jurídico, institucional e econômico com pelo menos 10 postos de trabalho	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Contratar a cooperativa ou associação para prestação dos serviços de coleta, tratamento e destinação final dos resíduos sólidos	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	30	50	100	-	-	20	30	50	100	-	-	30	50	80	100

Fontes de Recursos:

1. Buscar aporte de recursos do Orçamento Geral da União (OGU) e do Orçamento Geral do Estado do Maranhão (OGEM) nos programas de inclusão social, redução de pobreza, etc. visando para elaboração de diagnóstico social e adoção das medidas necessárias para atingir estas metas;
2. Prever no orçamento do município, as respectivas contrapartidas para o aporte de recursos da União e do Estado;
3. Buscar aporte de recursos dos empreendedores privados que estão se instalando na região para promoção da inclusão social dos membros da cooperativa.

4. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); Ministério do Meio Ambiente através do Fundo Nacional de Meio Ambiente - Criado pela Lei Nº7.797de10 de julhode1989; Ministério da Saúde/Fundação Nacional da Saúde – FUNASA

14.4 Ampliação dos resíduos sólidos úmidos reciclados através da compostagem

Diretriz: Implementar sistemas de tratamento de parcela orgânica dos Resíduos Sólidos Urbanos que permita seu reaproveitamento.

Estratégias:

1. Implementar sistema de compostagem da fração orgânica dos resíduos sólidos urbanos e dos resíduos de manutenção de áreas verdes;

2. Estabelecer parceria com Universidades de Agronomia para elaborar manual de recomendação agronômica para utilização, na agricultura da região, do composto orgânico obtido na compostagem;

3. Implementar sistema de monitoramento da qualidade agronômica e da segurança sanitária do composto obtido;

4. Organizar oficinas de esclarecimento ao agricultores da região dos benefícios e restrições da utilização do composto;

5. Implementar medidas para aproveitamento do potencial dos materiais provenientes de capinação e poda de árvores.

Tabelas de Metas 05:

Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Implantar sistema de compostagem de resíduos orgânicos	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	30	50	100	-	-	20	30	50	100	-	-	30	50	80	100
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Destinar composto orgânico obtido para utilização na agricultura e manutenção de áreas verdes	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	30	50	100	-	-	20	30	50	100	-	-	30	50	80	100
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Redução do percentual de resíduos úmidos disposto em locais inadequados	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	30	50	100	-	-	20	30	50	100	-	-	30	50	80	100

Fontes de Recursos:

1. Buscar aporte de recursos do Orçamento Geral da União (OGU) e do Orçamento Geral do Estado do Maranhão (OGEM) na implantação de sistema de compostagem dos resíduos;
2. Prever no orçamento do município, as respectivas contrapartidas para o aporte de recursos da União e do Estado;
3. Buscar linhas de fomento à pesquisa e desenvolvimento para estabelecer convênios com universidades;

14.5 Qualificação da gestão dos resíduos sólidos

Diretriz: Fortalecer a gestão dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos, por meio dos seguintes instrumentos: (a) planos intermunicipais; (b) estudos de regionalização e Constituição de consórcios públicos; (c) institucionalização de instrumento apropriado de cobrança específica para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos (sem vinculação ao IPTU). (d) sistema municipal de informação sobre resíduos.

Estratégias:

1. Buscar formação de consórcio com os municípios do entorno para implementar as ações estruturantes necessárias para o tratamento adequado dos resíduos sólidos produzidos nos municípios integrantes do consórcio;

2. Implementar sistema de quantificação da geração de resíduos, estratificando sua origem e responsabilidade pela geração;

3. Buscar apoio estadual na formatação e implementação de modelos adequados de cobrança de forma a garantir o acesso serviços de coleta/tratamento/disposição final em todo o território abrangido pelo Consórcio e a sustentabilidade econômico-financeira do sistema como um todo;

4. Criar regulação de maneira a permitir o repasse aos geradores dos custos relacionados ao gerenciamento de resíduos especiais;

5. Desenvolver conjunto de indicadores de desempenho ambiental, social e financeiro para monitoramento do sistema;

6. Implementar sistemática de monitoramento do funcionamento do gerenciamento de resíduos sólidos urbanos.

Tabelas de Metas 06:

Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Constituir consórcio intermunicipal de gerenciamento de resíduos	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Estabelecer regulação específica que permita a cobrança dos geradores pelo serviços de gerenciamento de resíduos no município	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Implementar sistema de informações qualitativas e quantitativas do gerenciamento municipal de resíduos	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Implementar Cobrança por serviços de RSU no município, sem vinculação com o IPTU.	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	50	100	-	-	-	25	50	100	-	-	20	30	40	70	100

14.6 Resíduos de Serviço de Saúde (RSS)

Diretriz: Fortalecer a gestão dos resíduos de serviços de saúde nos estabelecimentos públicos e privados.

Estratégias:

1. Divulgar manuais visando à compatibilização entre as diretrizes da PNRS e resoluções CONAMA nº 358/2005 e ANVISA nº 306/2004, no que se refere às exigências de elaboração de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS e promover ações de capacitação para públicos envolvidos, ou seja, profissionais de saúde e de meio ambiente;

2. Todos os estabelecimentos municipais de serviços de saúde devem elaborar planos de gerenciamento de resíduos;

3. Implantar sistema de tratamento de resíduos de saúde com capacidade suficiente para tratar os resíduos gerados em todas as instituições públicas ou privadas localizadas nos municípios membros do consórcio de gerenciamento de resíduos;

4. Implantar sistema de quantificação da geração de resíduos de serviços de saúde no município estratificado por gerador;

5. Informar ao órgão estadual os dados sobre geração, destinação e disposição de RSS do município.

6. Estabelecer cobrança pelo serviço de tratamento de resíduos de serviços de saúde.

Tabelas de Metas 07:

Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Convênio estabelecido e armazenamento implementado para resíduos perigosos e/ou resíduos que necessitem de tratamento conforme indicado pelas RDC	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Elaboração e implantação de Planos de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde, em conformidade com as determinações preconizadas na RDC ANVISA nº 306/2004 e CONAMA nº 358/2005 em todas as instituições públicas ou privadas geradoras deste tipo de resíduo.	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Estabelecimento da cobrança pelo serviço de tratamento destes resíduos	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fontes de Recursos:

1. Buscar aporte de recursos do Orçamento Geral da União (OGU) e do Orçamento Geral do Estado do Maranhão (OGEM) para implantação de sistema regional de tratamento de resíduos de serviços de saúde;

2. Prever no orçamento do município, as respectivas contrapartidas para o aporte de recursos da União e do Estado;

14.7 Resíduos Sólidos Industriais (RSI)

Diretriz: Eliminar 100% dos resíduos industriais destinados de maneira inadequada ao meio ambiente e criar condições especiais para que micro, pequenas e médias empresas possam se adequar aos objetivos da PNRS no menor tempo possível e sem criar óbices a sua operação.

Estratégias:

1. Estimular as empresas geradoras de resíduos sólidos (perigosos e não perigosos) a elaborem o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS, conforme o Art. 20 da Lei da PNRS) até 2016.

2. Desenvolver mecanismo de triagem e separação de resíduos industriais que eventualmente sejam descartados junto com os resíduos urbanos para devolução ao gerador;

3. Criar regulação e estabelecer cobrança, para os geradores, pelo serviço de gerenciamento de serviço industriais inadvertidamente descartados no sistema público;

4. Estabelecer, dentro da estrutura administrativa municipal, a responsabilidade pela fiscalização da destinação de resíduos industriais;

5. Reformular o Código de Posturas e Código Municipal de Meio Ambiente para explicitar as punições aplicáveis às empresas que descartarem resíduos industriais misturados com o resíduo doméstico.

Tabelas de Metas 08:

Objetivo	Metas favoráveis (%)					Metas intermediárias (%)					Metas desfavoráveis (%)				
Planos de Gerenciamento de Resíduos Industriais elaborados até 2015	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Criar regulação e estabelecer cobrança, para os geradores, pelo serviço de gerenciamento de resíduos industriais.	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fontes de Recursos:

1. Orçamento Municipal

14.8 Resíduos da Construção Civil (RCC)

Diretriz 1: Eliminar 100% das áreas irregulares de disposição final de RCC (“bota-fora”)

Estratégias:

1. Reformular o Código de Posturas e Código Municipal de Meio Ambiente para explicitar as punições aplicáveis às empresas ou munícipes que descartarem RCC em novos bota-foras;

2. Implantar PEV para depósito temporário de RCC;

3. Desenvolver ação educativa informando aos munícipes a correta destinação a ser dada ao RCC;

4. Reforçar a fiscalização por meio de uma rede de monitoramento permanente, visando coibir o estabelecimento de novas áreas de “bota-fora”;

5. Mapear as áreas de disposição inadequada de RCC no município e promover e recuperação ambiental das áreas.

Tabelas de Metas 09:

Objetivo	Metas favoráveis (%)					Metas intermediárias (%)					Metas desfavoráveis (%)				
Implantação de PEV de RCC em pontos estratégicos do município	2015	2019	2023	2027	2031	2015	2019	2023	2027	2031	2015	2019	2023	2027	2031
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular até 2015 ("bota-foras")	2015	2019	2023	2027	2031	2015	2019	2023	2027	2031	2015	2019	2023	2027	2031
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte de Recursos:

1. Buscar aporte de recursos do Orçamento Geral da União (OGU) e do Orçamento Geral do Estado do Maranhão (OGEM) para recuperação das áreas impactadas pelo descarte inadequado de RCC;

2. Prever no orçamento do município, as respectivas contrapartidas para o aporte de recursos da União e do Estado;

3. Utilização do Fundo Municipal de Meio Ambiente para o mapeamento das áreas impactadas e para as ações de educação dos munícipes.

Diretriz 2: Elaborar inventário de obras e geração de RCC e implantar unidades de recebimento, triagem, transbordo, reservação e reciclagem adequada de RCC.

Estratégias:

1. Elaborar e manter atualizado inventário por tipo de obras, especificidade, localização e dados de geração de RCC;

2. Implantar a cobrança pelo serviço de coleta, processamento, reciclagem e destinação final de RCC;

3. Vincular a liberação de licença de construção de grandes empreendimentos à entrega de plano de gerenciamento de RCC;

4. Estimular a reutilização e a reciclagem de RCC nas obras, empreendimentos e compras financiadas com recursos públicos.

Tabelas de Metas 10:

Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Eliminação de 100% de áreas de disposição irregular até 2015 ("bota-foras")	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Elaboração de Inventário de obra e geração de RCC no	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Implantação da cobrança pela coleta, processamento, reciclagem e destinação final de RCC	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Reutilização e Reciclagem em 100% do município destinando os RCC para unidades de recuperação	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	60	80	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Implantação da exigência de entrega de plano de gerenciamento de RCC para o licenciamento de empreendimentos de grande porte	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fontes de Recursos:

1. Buscar aporte de recursos do Orçamento Geral da União (OGU) e do Orçamento Geral do Estado do Maranhão (OGEM) para implantação de sistema adequado de processamento, reciclagem e reservação de RCC;

2. Prever no orçamento do município, as respectivas contrapartidas para o aporte de recursos da União e do Estado;

14.9 Resíduos Especiais

Diretriz: Implantar a logística reversa dos resíduos especiais discriminados na PNRS (pneus, pilhas, baterias, lâmpadas, eletrônicos, embalagens de lubrificantes, embalagens de agrotóxicos).

Estratégias:

1. Intensificar a fiscalização dos estabelecimentos que comercializam agrotóxicos de maneira a garantir o recebimento, adequado acondicionamento e envio para reciclagem das embalagens vazias dos agrotóxicos comercializados no município;

2. Fomentar a implantação, por parte dos fabricantes, de Ponto de Entrega Voluntária - PEV para armazenamento temporário dos demais resíduos especiais listados na PNRS;

3. Capacitar a cooperativa ou Associação de reciclagem para separar os demais resíduos especiais listados na PNRS e encaminhá-los para os PEV;

4. Estabelecer rotina de fiscalização para prevenir o acúmulo deste tipo de resíduo nos PEV;

5. Criar regulação que permita ao município providenciar a destinação adequada destes resíduos e respectivas cobranças dos custos envolvidos, sempre que o estoque de resíduos especiais acumulados oferecer riscos à saúde pública ou ao meio ambiente;

Tabelas de Metas 11:

Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Eliminação do descarte inadequado de embalagens de agrotóxicos.	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Implantação de PEV para armazenamento temporário de resíduos especiais	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Objetivo	**Metas favoráveis (%)**					**Metas intermediárias (%)**					**Metas desfavoráveis (%)**				
Estabelecimento de regulamentação específica que discipline a logística reversa destes resíduos no município.	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**	**2015**	**2019**	**2023**	**2027**	**2031**
	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fonte de Recursos:

1. Convênio com as empresas fabricantes destes tipos de produtos, comercializado no município.

21. MECANISMOS E PROCEDIMENTOS PARA AVALIAÇÃO DE FORMA SISTEMÁTICA

O critério de avaliação final do plano municipal de saneamento básico se dará de acordo com a Lei Federal nº 11.445/2010, que em seu inciso VI do caput do art. 9º, presume o estabelecimento de sistema de informações sobre os serviços, sendo articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento. Já inserido no inciso IX do caput do art. 2º da mesma lei onde ela prevê a transparência das ações, baseada inclusive em sistemas de informações.

Uma ferramenta para o sistema de avaliação deve ser de gestão, com foco no acompanhamento dos programas também projetos e ações do PMSB. O alvo é unir todas as informações de Matões do Norte, provendo interfaces para cadastro e manipulação de tais dados, além de consultas e análises posteriores, utilizando indicadores.

Os pontos indicadores servirão para avaliação objetiva de desempenho dos objetivos e metas de curto, de médio e de longo prazo para alcance da universalização dos serviços, entendida como a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico.

REFERÊNCIAS

ADDAS, M. Panorama geográfico do Brasil: contradições, impasses e desafios sócios espaciais. São Paulo: Moderna, 1998.

Alcântara, E de H. 2004. CARACTERIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO ITAPECURU, MARANHÃO – BRASIL. *Caminhos da geografia, online*. V 7(11) pp, 97-113.

BATISTA, L. M. R. O sistema ITALUIS na participação do abastecimento de água da capital do Maranhão. Degeo, UFMA. 1997.

Braga, Benedito P. F., Flecha, Rodrigo, Pena, Dilma S., & Kelman, Jerson. (2008). Pacto federativo e gestão de águas. *Estudos Avançados*, *22*(63), 17-42.

BRASIL. Agência Nacional de Águas. A Evolução da gestãodos recursos hídricos no Brasil. Brasília, 2002. 64p. EdiçãoComemorativa do dia Mundial da Água.

CAVEDON, N. R. Antropologia para a administração. UFRGS, 2003.25 p CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Relatório de qualidade das águas litorâneas no Estado de São Paulo: balneabilidade das praias. São Paulo: CETESB, 2004. (Serie Relatórios).COSTA, S.F. Geografia para vestibulares. São Luís: Gráfica Minerva, 1990, 54 p.

Clausen, J.C., K. Guillard, C.M. Sigmund, and K.M. Doss, 2000. Water Quality Changes from Riparian Buffer Restoration in Connecticut. *Journal of Environmental Quality*.29:1751- 1761.

DIAS, G. F. Educação ambiental: princípios e praticas. São Paulo: Ed. Gaia, 1992. 399 p.

Embrapa 2007. Medição da Vazão em Rios pelo Método do Flutuador. Comunicado técnico.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistemabrasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, 1999.
412p.

IBGE. Atlas do Estado do Maranhão. Rio de Janeiro, RJ, 1984.

IBGE. Enciclopédia dos municípios brasileiros. Rio deJaneiro, 1995. v. 3. 443p.

IBGE, Censos demográficos de 1960, 1970, 1980, 1991 e 2000

KARSILCHIK, M. Educação ambiental na escola brasileira – passado, presente e futuro. Ciência e cultura 38 (12); 1958 – 1961 1986. 38 p.

KOPPEN, Wilhelm. Climatologia: com um estudio de lósclima de latierra. México, Fondo de Cultura Economia, 1948.478p.

Kardynal, K, J; Morissette, J, L; Van Wilgenburg, S,L; E.M. Bayne, K, A. 2011. Avian responses to experimental harvest in southern boreal mixedwood shoreline forests: implications for riparian buffer management. *Canadian Journal of Forest Research*, 2011, 41(12): 2375-2388.

Jones, E, B, D; Helfman, G, S, J; Harper O; Bolstad, P, V. 1999.Effects of riparian forest removal on fish assemblages in southern Appalachian streams.*Conservation Biology.*13:1454-1465.

MARANHÃO. Gerência de Planejamento e DesenvolvimentoEconômico. Laboratório de Geoprocessamento. Atlas do
Maranhão. São Luis, 2000. 36p

MARIZ, R. 2008. Rio Itapecuru ameaçado de sumir. Disponível em: http://oimparcial.wordpress.com/2008/03/08/rio-itapecur-ameaçado-de-sumir. Blog d'O Imparcial. Acesso em: 07 fev. 21011 às 16:00 h e 32 min.

Ministério do Meio Ambiente - Plano Nacional de Recursos Hídricos – Cadernos Regionais http://pnrh.cnrh-srh.gov.br
Ministério do Meio Ambiente – Agência Nacional de Águas http://www.ana.gov.br/

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF, 2002, 404 p.

MOURA, Emanuel Gomes. Avaliação das qualidades físicas dos solos de duas transeções na Baixada Ocidental
Maranhense. Botucatu, São Paulo. 1991. 107p. Dissertação de Mestrado.

SANTOS, Jorge Hamilton Souza dos. Análise por geoprocessamento da ocupação na franja costeira ao norte da cidade de São Luís – MA. Rio de Janeiro: IGEO/PPGG/UFRJ. 149 f. 1996 (Dissertação de Mestrado).

SANTOS, J. G. R. dos. A salinidade na agricultura irrigada: teoria e prática. Campina Grande: UFPB, 2000. 171p.

SAUSEN, T. M. Caracterização da ação antrópica numtrecho do médio-baixo Vale do Rio Mearim (MA) atravésde imagens Landsat-TM. São Jose dos Campos-SP: INPE.1990. 56 p.

Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recurso Hídricos – SEMA PR http://www.meioambiente.pr.gov.br/

PIRES, Maria José dos Prazeres; PEREIRA, Marilene dosSantos.

SOS ITAPECURU: documentos. São Luis: Instituto do Homem, 1992. 92p.

Vale do Rio doce. 2011. DUPLICAÇÃO DA ESTRADA DE FERRO CARAJÁS – EFC. Estudo Ambiental e plano básico ambiental.

Vidon, P; Allan C;Burns D; Duval T, P; Gurwick N; Inamdar S; Lowrance R; Okay J; Scott D; Sebestyen S. 2010. Hot Spots and Hot Moments in Riparian Zones: Potential for Improved Water Quality Management. *Journal of the American Water Resources Association (JAWRA)* 46(2):278-298.

VON SPERLING, M. Introdução á qualidade das águas e ao tratamento de esgotos; 3º ed. – Belo Horizonte; Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005

VIÉ, J.C.; TAYLOR, H.C.; STUART, S.N. Wildlife in a Changing World – An Analysis of the 2008 IUCN Red List of Threatened Species. Gland, Switzerland: IUCN. 180 p. 2009.

ABNT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS). *Resíduos Sólidos*: classificação, NBR 10.004. Rio de Janeiro, 1987. 63p.

BERNADES JR., C.; SABAGG, M.A.F. & FERRARI, A.A.P. Aspectos tecnológicos de projetos de aterros de resíduos sólidos. In RESID'99, 1999, São Paulo. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 30 set. 1999. p.51-68

CAMINHOS DA TERRA, OS. *O fim dos catadores mirins.* ano 08, nº 06, ed. 86, junho 1999, p.12.

CAMINHOS DA TERRA, OS. *Lixo dentro da Lei.* ano 08, nº 06, ed. 86, junho 1999, p.18.

CUNHA, M.A. & CONSONI, A.J. Os estudos do meio físico na disposição de resíduos. In: BITAR, O.Y. (Coord.). *Curso de geologia aplicada ao meio ambiente*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE) e Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), 1995. cap. 4.6, p.217-227.

HEITZMANN JR., J. F. *Alteração no composição do solo nas proximidades de depósitos de resíduos domésticos na bacia do Rio Piracicaba, São paulo, Brasil*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE). Síntese de Tese. 1999. 66p.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO (IPT). *Lixo Municipal*: manual de gerenciamento integrado. São Paulo: IPT/CEMPRE. 1995. 278p.

KELLER, E.A. *Environmental geology*. 8ª ed. Upper Saddle River: Prentice-Hall Inc., 2000. 562p.

MURCK, B.W.; SKINNER, B.J. & PORTER, S.C. *Environmental geology.* New York: John Wiley & Sons Inc., 1996. 535p.

PHILIPPI JR., A. Agenda 21 e resíduos sólidos. In RESID'99, 1999, São Paulo. Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 30 set. 1999. p.15-25

PROIN/CAPES e UNESP/IGCE. Material Didático: arquivos de transparências (CD). Rio Claro: Departamento de Geologia Aplicada, 1999.

TRESSOLDI, M. & CONSONI, A.J. Disposição de Resíduos. In: OLIVEIRA, A.M.S. & BRITO, S.N.A. (Eds.). *Geologia de Engenharia*. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia (ABGE), 1998. Cap. 21, p. 343 a 360.

BIDONE, FRANCISCO R. A.. Resíduos Sólidos Provenientes de Coletas Especiais: Eliminação e Valorização, 2001 Porto Alegre RS, ABES-RJ.

BIRD, R. B.; STWEART, W. E.; LIGHTFORT, E. N.. Transport Phenomena, 1960 John & Sons.

BORBA, MÁRIO. O uso de resíduos sólidos municipais para produzir energia, 2002, Fundação Luis Eduardo Magalhães, Salvador – BA – Brasil.

BOWMAN, CRAIG T.; MILLER, JAMES A.. "Mechanism and Modeling of Nitrogen Chemistry in Combustion", 1989 Progress in Energy Combustion Science.

CHEN, YEN-CHO; CHEN, KANG-SHIN; WU, CHUNG-HSING. Numerical simulation of gas flow around a passive vent in a sanitary landfill, Int. J. of Hazardous Materials, 2003.

DEMIRDZIC, I.; PERIC, M.. “Finite Volume Method for Predict of Fluid Flow in Arbitrarily Shaped Domains with Moving Boundaries”, Int. J. Methods in Fluids, V.10, pp. 771-790, 1990

FLETCHER, D. F.; HAYNES, B. S.; CHRISTO, F. C.; JOSEPH S. D.. “A CFD based combustion model of an entrained flow biomass, Applied Mathematical Modelling 24, 165-182, 2000.

Fluent User’s Guide, version 6.1. Fluent Incorporated, FOX, R. W.; MCDONALD, A. T.. Introduction to fluid mechanics, 5th ed., J. Wiley, New York, 1998.

GARDINER, W.C., JR.. Gas-Phase Combustion Chemistry, 2000 Springer-Verlag., New York.

GARRETON, D. SIMONIN. First Workshop on Aerodynamics of Steady State Combustion Chambers and Furnaces: Final Results, Chatou, France, 1994.