



PLANO MUNICIPAL DE **SANEAMENTO BÁSICO**

SANEAR PARA MAIS SAÚDE.

MIRASSOL D'OESTE

**PRODUTO D: O PROGNÓSTICO E A PROJEÇÃO DAS
DEMANDAS**

AGOSTO/2016

MIRASSOL D'OESTE - MT

**PRODUTO D: O PROGNÓSTICO E A PROJEÇÃO DAS
DEMANDAS**

AGO/2016

Mirassol D'oeste. Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do "Complexo Nascentes do Pantanal".

Plano Municipal de Saneamento Básico de Mirassol D'oeste – MT, – Produto D - O Prognóstico e a Projeção das Demandas/ Mirassol D'oeste - MT, 2016. 106 p.; il. Color,; 30 cm.

Inclui índice.

1. Política - planejamento 2. Saneamento 3. Publicações oficiais I. Título.

CDU 332.021:628

Catálogo na Fonte: Bibliotecária Zenilda Vieira de Lima. CRB.1/2211

Fundação Nacional de Saúde – FUNASA. Endereço SAUS Quadra 4 – Bloco N – edifício Sede – Brasília-DF. Telefone (61) 3314-6362, Fax (61) 3314-6253. www.funasa.gov.br. Consórcio Intermunicipal de Desenvolvimento Econômico, Social, Ambiental e Turístico do "Complexo Nascentes do Pantanal". Rua dos Estados, 667 – Jd. Sta. Maria. São José dos Quatro Marcos-MT. Telefone (65) 3251-1115. www.nascentesdopantanal.org.br.

Prefeito Municipal

Elias Mendes Leal Filho

Vice- prefeito

José Rubens Gouveia de Lima

Relação das Secretarias

Secretário de Obras e Infraestrutura

Amarildo Pedro do Nascimento

Secretária Municipal Fazenda

Roberto Greve

Administração Planejamento e Coordenação Geral

Márcio Luiz Pereira

Secretaria Municipal de Saúde

Sandra Horn Cruz

Secretaria Municipal Educação e Cultura

Marli Andromede Ferreira

Secretaria de Agricultura

José Vanderlei Batista

Secretaria de Esportes

Jorge Ilton Francisco Alves

**Núcleo Intersetorial de Coordenação Técnica – NICT da
FUNASA**

Leliane Fátima R. e Silva N. Barbosa

Nilce de Souza Pinto

Vilidiana Moraes Moura

Janil Alonso Ribeiro

Francisco Holanildo Silva Lima

Maria Auxiliadora Rosa Castro

Angelita da Cunha Santos

Relação do Comitê de Coordenação:

Jose de Souza
Diretor do SAEMI
Sandra DenizHom da Cruz
Secretária de Saúde
Amarildo Pedro do Nascimento
Secr. De Obras e Infraestrutura
Marcio Luiz Pereira
Secretário de Administração
Jose Vanderlei Batista
Secr. De Agricultura e Meio Ambiente
José Wilton Possavantz
Vereador
Francisco Antônio de Matos
Presidente da UACMO
Irineu Faria de Oliveira
Presidente do Conselho Mun. De Saúde

Relação do Comitê Executivo

Kerley Priscila A. Ferreira
Eng. Sanitarista
Lourdes Pereira da S. Filha
Química
Vlaukenia Klippel Moreira
Agente Sanitarista
Eva Alves do Nascimento
Professora
Miguel Francisco de Melo
Desenhista
João Carlos Dias
Técnico Cadastro Imobiliário
Gessimar Charles de Barros
Técnico Agrícola
Eliane Barbosa Alves
Assistente Social
Luciana Nascimento Silva
Engenheira Sanitarista
Camilo Pios Saes
Engenheiro Sanitarista
Silvio Tavares Monteiro
Especialista em Sociologia e Planejamento

Equipe Técnica: Camilo Pio Saes, Luciana Nascimento Silva, Karoline Mendes Porto, Erik A. Manrique, Janaina Soares Monteiro, Sandro Nunes Vieira, Roselane Soares Monteiro. Katiucia Franco de Oliveira. Silvio Tavares Monteiro.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- População residente por situação do domicílio em Mirassol D'Oeste 1980 - 2010.	23
Figura 2- Mirassol D'oeste, Evolução da população total, urbana e rural a partir da tendência linear, para o período 1991-2036.....	26
Figura 3- Mirassol D'oeste, Evolução da população a partir da TGCA Proporcional total (0,959) urbana (1,362) rural e (-1,024), até 2036.	28
Figura 4- Mirassol D'oeste, Evolução da população a partir da TGCA Proporcional total (0,157) urbana (1,362) rural e (-1,024), até 2036.	31
Figura 5 - Formas de prestação de serviços públicos	33
Figura 6. Soluções de esgotamento sanitário em uma mancha urbana (hachureada). Parte superior: sistema descentralizado de tratamento. Parte inferior: sistema centralizado de tratamento (ETE única).....	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 População total, no Brasil, Mato Grosso e nos municípios de Cáceres, Curvelândia, Glória D' Oeste, Mirassol D' Oeste e S.J. dos Quatro Marcos, 1980, 1991,1996, 2000, 2007, 2010 e estimativa 2015.	20
Quadro 2: Comparativo do crescimento da população do Brasil, Mato Grosso, Mirassol D'Oeste, São José dos Quatro Marcos e Cáceres, entre 1980-1991 e 1980 e 2010.	20
Quadro 3: Taxas Média de crescimento anual populacional, para o Brasil, Mato Grosso, Mirassol D'Oeste, Cáceres e José dos Quatro Marcos, 1991-2000-2010.....	22
Quadro 4: População residente por situação do domicílio em Mirassol D'Oeste 1980-2010.	22
Quadro 5: Mirassol D'Oeste, Evolução da população total urbano e rural a partir da tendência linear, para o período 1991-2036.....	25
Quadro 6: Mirassol D'Oeste, Evolução da população a partir da TGCA Proporcional total (0,959) urbana (1,362) e rural (-1,024), até 2036.	27
Quadro 7 - Mirassol D'Oeste, Evolução da população a partir da TGCA Proporcional total (0,157) urbana (1,362) e rural (-1,024), até 2036.	30
Quadro 8. Eficiências típicas de diversos sistemas na remoção dos principais sistemas de tratamento de esgotos	49
Tabela 7. Previsão da carga orgânica e remoção de DBO, com e sem tratamento, ao longo dos anos com tratamento e sem tratamento para área rural	51
Quadro 9. Sistemas de lagoas de estabilização.....	54
Quadro 10. Sistemas de lodos ativados.....	55
Quadro 11. Sistemas aeróbios com biofilmes	56
Quadro 12. Sistemas anaeróbios.....	57
Quadro 13. Sistemas de disposição no solo	58
Quadro 14. Alternativas sustentáveis para tratamento do esgoto doméstico rural	60
Quadro 15. Características das medidas compensatórias de controle na fonte	73
Quadro 16 - Inter-relação dos cenários de emergência e respectivas ações associadas.....	95
Quadro 17 - Eventos emergenciais previstos para o Sistema de Abastecimento de Água...	96
Quadro 18 - Eventos emergenciais previstos para o Sistema de Esgotamento Sanitário	97
Quadro 19 - Eventos emergenciais previstos para serviços de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos.	98
Quadro 20 - Eventos emergenciais previstos para o sistema de drenagem urbana.....	99
Quadro 21 – Objetivos e Metas da infraestrutura de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e gerenciamento de resíduos sólidos.....	102

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Demandas de água para população urbana - período de 20 anos.	39
Tabela 2 – Demandas de água para população rural - período de 20 anos.	40
Tabela 3 - Hierarquização das demandas do sistema de abastecimento de água.	42
Tabela 4 – Estimativa das vazões diárias de esgoto para população urbana – período de 20 anos.....	46
Tabela 5 – Estimativa das vazões diárias de esgoto para população rural – período de 20 anos.....	47
Tabela 6. Previsão da carga orgânica e remoção de DBO, com e sem tratamento, ao longo dos anos com tratamento e sem tratamento para área urbana	50
Tabela 8 – Hierarquização das demandas do sistema de esgotamento sanitário	53
Tabela 9 - Hierarquização das demandas da drenagem urbana e manejo de águas pluviais	64
Tabela 10 - Estimativa de geração de resíduos sólidos para a população urbana – período de 20 anos.....	76
Tabela 11 - Estimativa de geração de resíduos sólidos para a população rural – período de 20 anos.....	77
Tabela 12 - Hierarquização das demandas do sistema de manejo dos resíduos sólidos	78

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO:	11
2. OBJETIVOS:	13
3. RÁPIDOS COMENTÁRIOS METODOLÓGICOS:	15
4. O PROGNÓSTICO E A ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO:	20
5. A PROJEÇÃO DAS DEMANDAS	32
5.1 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO	32
5.2 PROBLEMAS E NECESSIDADES APONTADOS – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	34
5.3 PROBLEMAS E NECESSIDADES APONTADOS – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	35
5.4 PROBLEMAS E NECESSIDADES APONTADOS – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS	35
5.5 PROBLEMAS E NECESSIDADES APONTADOS – SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	36
5.6. DEMANDAS E PROJEÇÕES PARA OS SETORES	37
5.6.1 Infraestrutura do sistema de abastecimento de água	37
5.6.1.1 Descrições dos principais mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento	41
5.6.1.2 Definição das alternativas de manancial para atender à área de planejamento	41
5.6.1.3 Definição das alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada	42
5.6.2 Infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário	45
5.6.2.1 Estimativas de carga, concentração de demanda bioquímica de oxigênio – DBO e coliformes fecais	48
5.6.2.2 Definição das alternativas técnicas.....	52
5.6.2.3 Alternativas de tratamento local ou centralizado dos esgotos.....	61
5.6.3 PROJEÇÃO DAS NECESSIDADES DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	63
5.6.3.1 Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados	64
a) Medidas de controle para redução do assoreamento de cursos d'água e de bacias de retenção	64

b) Medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água	66
5.6.3.2 Diretrizes para o controle de escoamentos na fonte	68
5.6.3.3 Diretrizes para o tratamento de fundos de vale	74
5.6.4 Projeções de produção de resíduos sólidos urbanos	76
5.6.4.1 Metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos	79
5.6.4.2 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos.....	80
5.6.4.3 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana	82
5.6.4.4 Coleta seletiva e logística reversa	85
5.6.4.5 Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados.....	88
5.6.5.6 Identificação de áreas favoráveis para disposição final	89
5.6.5.7 Procedimentos operacionais e especificações mínimas para serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos	89
6. previsão de eventos de Emergências e Contingências	92
6.1. <i>Plano de Contingências</i>	92
6.2 <i>Identificação e análise de cenários para emergências e contingências</i>	93
6.2.1 Planejamento para estruturação operacional das ações de emergências e contingências	100
6.2.1.1 Medidas para a elaboração do plano de Emergências e Contingências	100
6.2.1.2 Medidas para a validação do Plano de Emergências e Contingências	101
6.2.1.3 Medidas para a atualização do Plano de Emergências e Contingências	101
6.3 <i>Hierarquização das áreas de intervenção prioritária</i>	102
7. BIBLIOGRAFIA.....	104

1. INTRODUÇÃO:

Este documento, é o produto “D” do Plano Municipal de Saneamento básico (PMSB) de Mirassol D’Oeste, executado para atender a Lei 11.445/07 e seu decreto de regulamentação 7.271/2010, tendo como base os termos de referência da FUNASA, específico para esta atividade de planejamento setorial.

Recordamos, que o objetivo principal do PMSB, é de promover a prestação de serviços de saneamento, visando a sua universalização, conforme os princípios básicos indicados no Art. 2º da citada Lei 11.445/07:

Art. 2º - Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

I – Universalização do acesso;

II – Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III – abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de forma adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV – disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;

V – adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

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 e outras de relevantes interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII – eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII – utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX – transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X – controle social;

XI – segurança, qualidade e regularidade;

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

O saneamento tem alto relacionamento com a saúde pública. Ter saneamento é ter suporte para o desenvolvimento social, é um bom investimento multiplicador do crescimento econômico e da sustentabilidade, pois melhora a qualidade ambiental. O saneamento não deve ser ampliador de desigualdades sociais ou espaciais, deve ser acessível à todos e, sua universalização, é uma meta essencial para a promoção do desenvolvimento humano.

As ações de saneamento, são consideradas como preventivas para a saúde, ao garantirem qualidade da água para o abastecimento humano, o correto tratamento dos esgotos e dos resíduos sólidos, além da adequada drenagem de águas pluviais, prevenindo a poluição dos corpos de água e a ocorrência de enchentes e inundações.

Recordamos que, segundo os termos de referência e a prática usual de planejamento, o PMSB tem por objetivo final apresentar a situação encontrada e seus problemas (Diagnóstico) de cada um dos componentes do saneamento básico (abastecimento da água, esgotamento sanitário, águas pluviais e resíduos sólidos) na área territorial do município; discutir tendências e definir, de forma articulada, as diretrizes, estratégias, metas e programas de investimentos para o setor, num horizonte temporal de vinte (20) anos.

Este produto, o Prognóstico e a Projeção das Demandas, sistematizará os esforços da tendência futura do município, para confronto com os problemas presentes e, auxílio nas decisões sobre as intervenções necessárias.

As metas a serem traçadas, deverão ser operacionalizadas nos seguintes horizontes temporais:

- Ações imediatas: até 3 anos;
- Ações de curto prazo: entre 4 e 8 anos;
- Ações de médio prazo: entre 9 e 12 anos;
- Ações de longo prazo: entre 13 e 20 anos.

Cabe a este documento, sistematizar as tendências, com a finalidade de que a universalização dos serviços, definidas em programas e projetos, proporcionem o alcance dos objetivos da lei, a melhoria da qualidade de vida.

2. OBJETIVOS:

A percepção do futuro para o planejamento, especialmente o de programas públicos, deve partir do conhecimento da situação presente (o Diagnóstico) e, de uma necessária explicitação de objetivos pactuados. Sem isto, o aperfeiçoamento das estruturas de planejamento municipal e, de gestão setoriais do saneamento, além das questões relacionadas à prestação de serviços, regulação, fiscalização, controle social, assistência técnica e equilíbrio financeiro, não terão efetividade no futuro.

Julgamos necessário, portanto, recordar os objetivos específicos no gerenciamento do abastecimento de água:

- Resolver carências de abastecimento, garantindo o fornecimento de água a toda a população e outros usos essenciais;
- Promover a qualidade dos serviços de abastecimento de água, visando a máxima eficiência, eficácia e efetividade;
- Reforçar os mecanismos de fiscalização da qualidade da água distribuída;
- Estabelecer medidas de apoio à reabilitação dos sistemas existentes e à implantação de novos sistemas;
- Instituir ou melhorar a regulação dos serviços para que a fixação das tarifas seja eficiente e obedeça a critérios técnicos e econômicos adequados e, a objetivos sociais justos;
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental;

Quanto ao esgotamento sanitário:

- Resolver carências de atendimento, garantindo o esgotamento a toda a população e a outras atividades urbanas;
- Implantar, ampliar e/ou melhorar a infraestrutura para o tratamento de esgoto e despoluição de corpos hídricos;
- Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;
- Caracterizar, controlar e prevenir os riscos de poluição dos corpos hídricos;

- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

Os objetivos setoriais específicos para a limpeza urbana e manejo de recursos sólidos, são:

- Resolver carências de atendimento, garantindo o acesso à limpeza pública para toda a população e atividades produtivas;
- Implantar, melhorar ou adaptar a infraestrutura para tratamento, reciclagem e disposição final dos resíduos sólidos;
- Proteger e valorizar os mananciais de especial interesse, com destaque para os destinados ao consumo humano;
- Aprofundar o conhecimento relativo a situações de interferência entre os resíduos e os demais sistemas de saneamento;
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

Especificamente sobre a drenagem urbana e manejo de águas pluviais, temos:

- Estudar e implementar, medidas para evitar o aparecimento de novas zonas críticas de inundação, eliminar e/ou reduzir as existentes;
- Estabelecer medidas visando controlar as cheias nos cursos principais das bacias elementares do município;
- Estabelecer medidas visando proteger as pessoas e bens situados em zonas críticas de inundação;
- Reforçar a comunicação com a sociedade e promover a educação ambiental.

3. RÁPIDOS COMENTÁRIOS METODOLÓGICOS:

Sendo o Diagnóstico a base sobre a qual se construíra a intervenção, ou seja, o PMSB-Mirassol D´Oeste, recordamos que entendemos o Plano, como o resultado de um processo, participativo, e concordamos com o conceituado por Ferrari (1991):

“Planejamento é um método de aplicação, contínuo e permanente, destinado a resolver, racionalmente, os problemas que afetam a sociedade, situada em determinado espaço, em determinada época, através de uma previsão ordenada capaz de antecipar suas ulteriores consequências”.

Também julgamos conveniente citar outro conceito, complementar ao primeiro, de Pichardo Muniz (1984), que já afirmava:

“planificación puede definirse como el procedimiento mediante el cual se seleccionan, ordenan y diseñan las acciones que deben realizarse para el logro de determinados propósitos, procurando una utilización racional de los recursos disponibles”.

Os conceitos anteriores, são complementares, auxiliando a explicitar o que é o Plano, e o ato de planejar. Grande é o número de publicações sobre o tema, no entanto, recordamos que a preocupação com o processo e com os atores do mesmo, é um fato de consolidou-se nas últimas décadas. A importância da participação social no planejamento de políticas públicas, faz parte da pauta a partir dos anos 70 do século passado. Naquela década, as avaliações comparativas de resultados de projetos, feitos com participação popular ou sem a mesma, consolidaram resultados favoráveis as primeiras.

Citando uma famosa, Conerly (1978):

“a análise feita neste estudo demonstrou conclusivamente que houve maior sucesso nos projetos em que se contou com maior participação comunitária (p.121)”.

Pautando assim, o que hoje é uma norma nas atividades de planejamento público, a busca intencional da participação dos atores sociais beneficiários da ação de planejamento.

No entanto, o planejamento, particularmente os prognósticos tecnocráticos, feitos por especialistas, com acurados argumentos quantitativos, sabem ser convincentes, sempre fascinaram. Recordamos, para exemplificar, o famoso e volumoso trabalho, prefaciado por Roberto Campos, de Kahn (1969),

prognosticando, ao longo de suas 508 páginas, como seria o mundo, com o título bombástico: “O ano 2000 (uma incursão perturbadora no futuro próximo realizada com científica frieza e certeza). Recordamos, de nossa realidade estadual, os exercícios de “cenários futuros”, também foi utilizado em 2005, que resultaram na elaboração do documento “Plano de Desenvolvimento MT + 20”, este, ao contrário do anterior, seguiu a técnica de buscar a participação social, pois foi resultado de diversas “oficinas” em cidades polos e na capital.

O processo de planejamento, quer na empresa, quer setorial, quer em territórios maiores, sempre foi pautado por diversos qualitativos (integrado, comunitário, participativo, local, estratégico, sustentável,), onde a dinâmica e o protagonismo entre os seus atores, tem maiores ou menores enfoques, como podemos ver, na contribuição conhecida de Matus (1993), para o planejamento público.

O processo de planejamento público, ao aceitar a rica contribuição social, como essencial para o aperfeiçoamento de sua capacidade de intervenção, bem como necessária para ampliar os atores sociais de monitoramento dos efeitos desejados das ações planejadas, incorporou nas últimas décadas diversas modalidades de ações. Em todo o caso planejar ações públicas com os atores sociais que serão “os beneficiários” e, que em primeira instância são os contribuintes que sustentam a ação, é começar a praticar democracia, é reconhecer a existência da cidadania.

Nas últimas décadas, com a acelerada ascensão das multinacionais (globalização), ou seja, de uma ambiente empresarial competitivo em diferentes culturas, além fronteiras nacionais, acelerou-se a necessidade do uso do planejamento nas atividades empresariais. A lógica, de ampliação das taxas de lucro, em ambientes de incerteza e sob acirrada concorrência, resultaram na importância de ampliar a fidelidade e produtividade dos recursos humanos com a empresa, resultando em esforço da criação e manutenção de “culturas empresariais de marcas”, desenvolvendo-se técnicas comportamentais participativas no planejamento.

Possivelmente, quanto mais o mercado fica concentrado, o Estado se retrai e as incertezas da globalização, com suas contradições, se materializam e mais as publicações sobre necessidades de planejamento se multiplicam, assim como os esforços de aplicar as mesmas, em dispersas atividades, setores, instâncias

públicas, privadas, programas federais, estaduais e municipais, tentando diminuir localmente, os efeitos da internacionalização da economia.

Vemos isto em municípios maiores, onde desde o trabalho de Pfeiffer (2000), os esforços do “método planejamento estratégico”, outra variante “participativa de construção de consenso”, tem sido tentado, como avaliações pífias, geralmente devido a problemas de continuidade. Talvez, como afirma Sobral (2008), discutindo as limitações dos esforços de desenvolvimento regional e, criticando o “enfoque localista do desenvolvimento”, o planejamento do desenvolvimento sempre demande uma escala maior, regional, estadual, nacional, para evitar a ampliação das desigualdades internas. O recente trabalho de ARRETCHE (2015), ilustra a importância das ações nacionais de planejamento como as realmente impactantes para as mudanças das desigualdades.

No entanto, se na empresa o planejamento é necessário, ele é facilitado pelo controle do capital e por sua meta de lucro portanto, a transferência “mecanicistas” de suas técnicas para o planejamento público, sempre tem resultados menores. Nos governos democráticos e seus setores de administração, o planejamento não se realiza com a fluidez da grande empresa embora, para a atenção de seus compromissos sociais com a cidadania, não isente a ação pública do planejamento, da identificação dos problemas, entendimento dos seus desdobramentos e decisões de intervenções. Afinal, o Plano Municipal de Saneamento Municipal, como diz MONTEIRO (2004), é planejamento público.

Uma boa síntese das metodologias em atividades de planejamento, temos no recente trabalho de Silveira (2013), exatamente sobre as diferentes correntes de planejamento que contribuíram na elaboração do Plano Nacional de Saneamento (PLANAB).

Não nos alonguemos, a necessária e legitimadora busca, construção de um processo de planejamento participativo, com o propósito de sua boa construção e futuro monitoramento, sempre estará presente. Planejar é um ato humano necessário, é um imperativo lógico, quer no âmbito do pequeno território urbano dos pequenos municípios, quer nas suas atividades setoriais específicas, não restam dúvidas que, quando as técnicas de planejamento são utilizadas, a gestão dos recursos públicos tem resultados melhores.

O produto anterior deste PMSB, o Diagnóstico, consolidou as informações quantitativas e qualitativas, secundárias e primárias, sobre a realidade do

saneamento básico de Mirassol D'Oeste. A base estatística e cartográfica, ali construída teve a preocupação de gerar e sistematizar informações que permitissem comparabilidade, tanto temporal quanto espacial. Com isso, as atividades de participação social ficaram mais enriquecidas, permitindo o enriquecimento das intervenções, das interpretações e a retroalimentação necessária, para o alcance dos objetivos.

Considerando o objeto principal do Plano, ou seja, a universalização do saneamento básico no território municipal, a compreensão da sua sócio-economia, tem no estudo de sua dinâmica demográfica um forte indicador. A dinâmica da população é um indicador síntese, que retrata os movimentos econômicos, sociais e culturais do território e a sua análise auxilia a compreender o passado e o presente, dando indicativos das tendências futuras. A compreensão desta dinâmica, deve ficar atenta ao entorno municipal, aos vizinhos regionais, dentro do contexto estadual e nacional. Se tomarmos os dados isolados, como uma “ilha artificial”, sem vermos as inter-relações com o entorno, a compreensão do cenário local ficará empobrecida.

Se, no final dos anos 60 do século passado, Herman Kahn fundava uma “nova ciência” com jogos estratégicos e afirmava prever as tendências futuras de forma “certeira”, hoje, não existe mais tanta autoconfiança. Mudanças diversas ocorreram e estão ocorrendo, para citar algumas que pautam, direcionam os cenários futuros ou, lastreiam o prognóstico:

- A ascensão da Ásia (China) deslocando o eixo do poderio mundial do Atlântico Norte para o Pacífico, depois de séculos de “europocentrismo”, criam uma nova realidade, com desdobramentos difíceis de quantificar e qualificar;
- A crescente pressão da África e Oriente Médio sobre a Europa, com grandes massas migratórias e escalada da violência, denunciam as grandes desigualdades mundiais, inaugura uma etapa bélica inovadora, de difícil classificação, mas como efeitos sangrentos e inesperados;
- A rapidez das transformações das tecnologias de produção e serviços, continua em rapidez crescente, afetando os mercados de trabalho, com ampliação da precariedade e concentração da renda (social e regional);
- Os recursos naturais e entre eles o hídrico, entra na pauta dos programas de desenvolvimento com importância crescente;

- Os processos de urbanização são irreversíveis, o futuro das populações rurais é a sua diminuição de importância relativa e continuidade em números nunca previstos na história da humanidade;

- A diminuição da fertilidade feminina e a ampliação da longevidade da população, resultam numa nova estrutura demográfica que desafia os planejadores públicos;

Durante todo o processo de elaboração do PMSB-Mirassol D'Oeste, as atividades em reuniões técnicas e que resultaram das atividades de mobilização na área urbana e setores rurais, sempre buscaram:

- Apresentar os dados sistematizados na construção e nos resultados do Diagnóstico situacional (estatísticas, mapas,);

- Em todas as oportunidades, reuniões em locais urbanos e rurais, com a população e/ou técnicos, buscou-se provocar a discussão sobre as tendências futuras da dinâmica econômica e seus reflexos na sociedade e população;

- Salientado problemas do saneamento, discutidos seus desdobramentos futuros, caso não ocorram mudanças comportamentais e intervenções;

- Apresentada e discutidas as tendências demográficas para os próximos vinte anos;

Os resultados destas atividades, são as bases para a elaboração deste esforço de prognóstico, que terá como centro a população, pois o PMSB trata de universalização de serviços para os habitantes presentes em determinado território, o município.

4. O PROGNÓSTICO E A ESTIMATIVA DA POPULAÇÃO:

As informações sobre a evolução passada da população municipal e, do seu entorno próximo, assim como a mesma dentro do contexto estadual e nacional, são essenciais para entendermos sua dinâmica e traçarmos um possível cenário futuro.

No produto “C” (Diagnóstico Técnico Participativo), temos diversas tabelas estatísticas, entre as quais tomamos como base a seguinte, pois permite comparações com a realidade nacional, estadual e, de todos os municípios fronteiriços de Mirassol D’Oeste.

Quadro 1 População total, no Brasil, Mato Grosso e nos municípios de Cáceres, Curvelândia, Glória D’ Oeste, Mirassol D’ Oeste e S.J. dos Quatro Marcos, 1980, 1991, 1996, 2000, 2007, 2010 e estimativa 2015.

Discriminação	1980	1991	1996	2000	2007	2010	2015
Brasil	119.011.052	146.825.475	157.070.163	169.872.856	183.987.291	190.755.799	204.450.649
Mato Grosso	1.138.918	2.027.231	2.235.832	2.505.245	2.854.642	3.035.122	3.265.486
Cáceres	59.067	77.540	73.596	85.857	84.175	87.942	90.518
Curvelândia		-	-	-	4.835	4.866	5.006
Glória D’Oeste		-	3.878	3.361	3.124	3.135	3.023
Mirassol D’ Oeste	18.600	25.864	23.717	22.997	24.538	25.299	26.369
S.J. dos Q, Marcos	18.202	22.011	21.828	19.693	19.001	18.998	18.622

Fonte: IBGE. Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010. Contagem da População 1996 e 2007. Estimativa da população residente nos municípios brasileiros com data de referência em 1º de julho de 2015. IBGE. Diretoria de Pesquisas - DPE - Coordenação de População e Indicadores Sociais - COPIS.

Elaboração: Consultoria, out. 2015.

Uma síntese comparativa da dinâmica da população de Mirassol D’Oeste, usando os dados dos censos demográficos do IBGE, temos no quadro seguinte¹:

Quadro 2: Comparativo do crescimento da população do Brasil, Mato Grosso, Mirassol D’Oeste, São José dos Quatro Marcos e Cáceres, entre 1980-1991 e 1980 e 2010.

ÁREA	Período 1980-1991	Período 1980-2010	(1980-2010) + VEZES
Brasil	18,94%	37,61%	1,6
Mato Grosso	42,85%	62,50%	2,66
MIRASSOL	28,09%	34,27%	1,29
S.J.Q.Marcos	17,30%	4,18%	1,04
Cáceres	23,82%	32,83%	1,48

Entre o momento em que entra nas estatísticas nacionais, 1980, assim como o seu vizinho próximo (São José dos Quatro Marcos), até o último censo, de 2010, o município teve um incremento de 1,29 vezes, inferior ao nacional, que foi de 1,60 e

¹ Um quadro com a evolução das populações por situação de domicílio, já apresentado no Diagnóstico, consta no anexo estatístico.

Fonte: Elaboração consultoria, 2015.

do Estado que foi de 2,66 nestes trinta anos. O grande incremento populacional da Região onde está Mirassol e do Mato Grosso, ocorreu por migrações, particularmente depois de meados dos anos 60 do século passado.

Observe-se que o município maior da região, Cáceres, também teve crescimento populacional inferior ao nacional e do Mato Grosso, assim como São José dos Quatro Marcos, apenas 1,04 no mesmo período, entre 1980 e 2010 e Mirassol D'Oeste.

Recordamos que estudos descritivos sobre as desigualdades regionais no Mato Grosso, usando uma escala classificatória desde regiões estagnadas até regiões dinâmicas, passando por baixo dinamismo e dinâmicas, indicavam que a Micro Região de Jauru, onde esta Mirassol D'Oeste, classificava-se, no período 1995-2000 como de “baixo dinamismo” e, no período 2000-2007 regrediu para o conjunto de regiões “estagnadas”² do Mato Grosso. O que auxilia a explicar o seu desempenho demográfico apresentado no quadro anterior.

Um exemplo, tomando-se a dinâmica da população, da situação de Mirassol e do seu entorno próximo e maior, temos ao examinar as taxas médias anuais de crescimento populacional, entre os dois últimos censos demográficos nacionais, vejamos.

² Este trabalho usava indicadores de “intensidade de crescimento” e “condições de vida” por Microrregião Homogênea do IBGE, ver: Assembléia Legislativa de Mato Grosso. **Desigualdades Regionais em Mato Grosso** (edição revisada e ampliada). Cuiabá: Assembléia Legislativa de Mato Grosso, 2009, 142p.

Quadro 3: Taxas Média de crescimento anual populacional, para o Brasil, Mato Grosso, Mirassol D'Oeste, Cáceres e José dos Quatro Marcos, 1991-2000-2010.

ÁREA	1991-2000	2000-2010
Brasil	1,64	1,17
Mato Grosso	2,4	1,78
MIRASSOL D'OESTE	-0,1	0,96
Cáceres	1,9	0,27
S.J. dos Quatro Marcos	-1,4	-0,37

Os dados anteriores, indicam que o município mais dinâmico no final do século passado, era Cáceres, tendo este dinamismo sido ultrapassado por Mirassol D'Oeste na primeira década deste século. No entanto, em todo o período, Mirassol não acompanhou a taxa de crescimento nacional nem a estadual. Como o Mato Grosso cresce muito acima da taxa nacional e dos municípios acima citados, demonstra que o Estado ainda é um fator de atração de migrantes e que, Mirassol e seus vizinhos fazem parte de uma região que perde população.

O quadro seguinte, nos indica os dados da população de Mirassol D'Oeste, entre os censos de 1980 e 2010, com as contagens populacionais intercensitárias, por condição de domicílio:

Quadro 4: População residente por situação do domicílio em Mirassol D'Oeste 1980-2010.

Ano	População		
	Total	Urbana	Rural
1980	18.600	7.656	10.944
1991	25.864	20.954	4.910
1996	23.717	19.863	3.854
2000	22.997	18.753	4.244
2007	24.538	20.394	4.144
2010	25.299	21.470	3.829

Fonte: Fonte: BRASIL. IBGE. Censos Demográficos 1980, 1991, 2000 e 2010. Contagem da População 1996 e 2007.

Segue figura para melhor visualização da curva população residente por situação do domicílio.

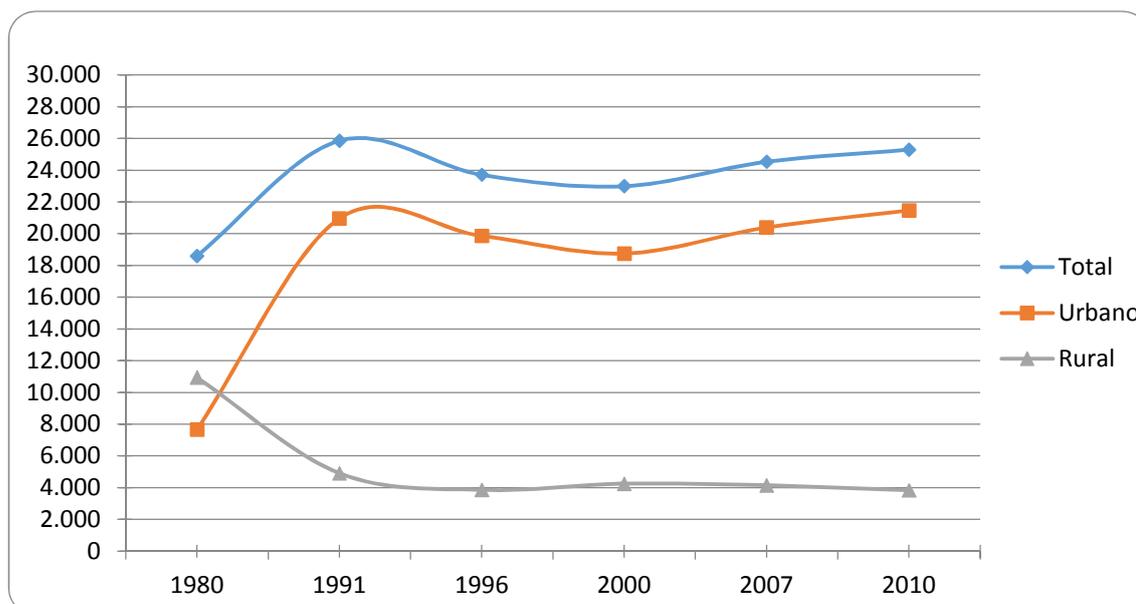


Figura 1- População residente por situação do domicílio em Mirassol D'Oeste 1980 - 2010.

A dinâmica demográfica apresentada no quadro anterior, deve ser compreendida no contexto regional. Recordamos que, os pequenos municípios vizinhos de Glória D'Oeste e de Curvelândia, foram criados, recebendo parte de seus territórios atuais com áreas rurais de Mirassol D'Oeste que, teve assim, sua população rural diminuída. Glória D'Oeste surge nas estatísticas nacionais na contagem da população de 1996 e, Curvelândia, um dos mais recentes municípios do Mato Grosso, surge na contagem da população de 2007.

No entanto, chama a atenção a relativa estabilidade da população rural de Mirassol D'Oeste mesmo com a perda de algum território, e isto deve-se, como vimos no Diagnóstico Técnico Participativo a existência de assentamentos de reforma agrária existentes nos municípios pois, as propriedades familiares dão maior estabilidade a estas populações do que as grandes propriedades pecuárias ou áreas para cultivo de cana. Devemos salientar que, ainda neste ano (2015), se deram início a distribuição de lotes de familiares, de 25 ha cada, no assentamento Sílvia Rodrigues, o que deve ter efeitos na manutenção desta estabilidade de sua população rural e, cujos dados populacionais ainda não constam dos registros nacionais.836000000015 503201540005 022919520159 116000200190

A estabilidade das unidades produtoras rurais familiares é fator que se iniciam os estudos, em face aos fatos do processo de urbanização e das migrações, como as que resultaram no atual Centro Oeste e em Mirassol, município fruto de nossos movimentos migratórios. As propriedades rurais, estão ficando com sua mão-de-obra

envelhecida e os problemas de continuidade dependem dos jovens que, como diz Kiyota & Perondi (2014):

“Assim, os jovens estão em busca de melhor formação que os prepare para os desafios que enfrentarão no futuro, seja em sua unidade de produção familiar, em outro estabelecimento rural ou no meio urbano. Portanto, no Sudoeste do Paraná, alguns migram por não terem opções, mas, aparentemente, alguns migram por essa ser a melhor visualização a partir de sua vivência e expectativa, sendo do meio rural para o urbano, do rural para o rural ou do urbano para o rural”³.

As três escolas rurais (em Sonho Azul, no assentamento Margarida Alvez e no Roseli Nunes), dão estabilidade as famílias rurais e constroem alternativas futuras para os jovens. Assim como o estudo acima citado indica, o futuro da existência da propriedade familiar, relaciona-se com as alternativas de renda ou local, ou em outros locais, quer rural quer urbano. As alternativas de continuidade, de estabilidade da população rural, ou da continuidade do esvaziamento dos campos, aqui, como em outras partes, é uma das incógnitas demográficas que vivemos.

Qual a tendência para os próximos vinte anos? Examinando-se apenas a população urbana, pois a rural sofre o processo histórico de diminuição (novas tecnologias, migração buscando melhor renda, queda da fertilidade, concentração fundiária, etc.) além, do fato das perdas territoriais de Mirassol, vejamos uma tendência linear para os próximos vinte anos para a área urbana:

³ KIYOTA, Norma & PERONDI, Miguel Angelo. Sucessão geracional na agricultura familiar (Uma questão de renda?). in: **O mundo rural no Brasil do Século 21 (a formação de um novo padrão agrário e agrícola**. NAVARRO, Zander (org.). Brasília, EMBRAPA-UNICAMP, 2014, 1182p.

Quadro 5: Mirassol D'Oeste, Evolução da população total urbano e rural a partir da tendência linear, para o período 1991-2036.

Ano	População		
	Total	Urbano	Rural
1991	25.864	20.954	4.910
1996	23.717	19.863	3.854
2000	22.997	18.753	4.244
2007	24.538	20.394	4.144
2010	25.299	21.470	3.829
2015	18.963	16.154	2.808
2016	19.182	16.421	2.761
2017	19.402	16.688	2.714
2018	19.621	16.954	2.667
2019	19.840	17.221	2.619
2020	20.060	17.487	2.572
2021	20.279	17.754	2.525
2022	20.498	18.021	2.478
2023	20.718	18.287	2.430
2024	20.937	18.554	2.383
2025	21.156	18.821	2.336
2026	21.376	19.087	2.289
2027	21.595	19.354	2.241
2028	21.815	19.620	2.194
2029	22.034	19.887	2.147
2030	22.253	20.154	2.100
2031	22.473	20.420	2.052
2032	22.692	20.687	2.005
2033	22.911	20.954	1.958
2034	23.131	21.220	1.911
2035	23.350	21.487	1.863
2036	23.569	21.753	1.816

Fonte: BRASIL. IBGE. Censos Demográficos, 1991, 2000 e 2010. Contagem da População 1996 e 2007. Utilizando tendência linear.

A figura a seguir apresenta a evolução da população total, urbana e rural a partir da tendência linear (1991-20136).

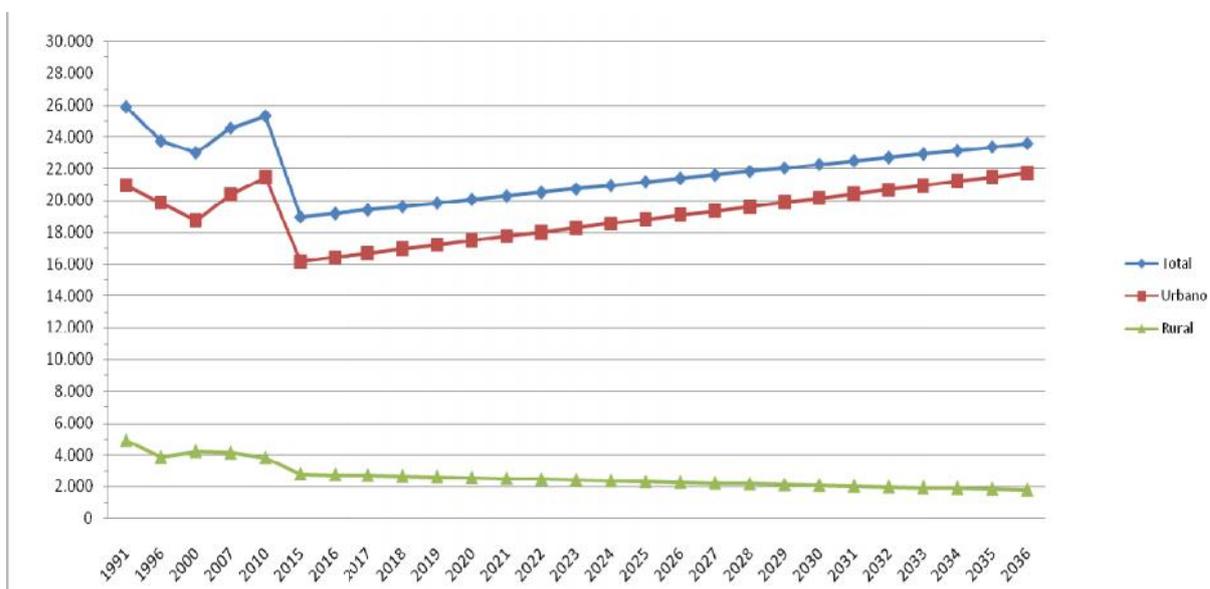


Figura 2- Mirassol D'oeste, Evolução da população total, urbana e rural a partir da tendência linear, para o período 1991-2036

O exercício anterior, reflete a relativa estabilidade da população, desde que deixou o seu inicial pico de crescimento, até 1991, altamente influenciado pelos grandes saldos migratórios. No entanto, recordamos que a projeção linear é um ilustrativo de tendências que temos que abandonar pois, a dinâmica demográfica, dos últimos dois censos, a desacreditam para projeções futuras.

Se o início do século significou uma perda do dinamismo do município polo regional, Cáceres, e Mirassol D'Oeste ultrapassa o mesmo em sua taxa anual de crescimento populacional, isto tem alta probabilidade de relacionar-se com a diversificação do seu pequeno parque industrial (frigorífico, fábrica de rações, laticínios, etc.), enquanto que Cáceres tem unidades industriais sendo fechadas.

No entanto, neste ano, 2015, o frigorífico e o abatedouro de frangos cerram suas portas, conforme consta do Diagnóstico Técnico Participativo deste PMSB, o que afetou consideravelmente o emprego urbano e a renda domiciliar do município. Por outro lado, o processo de crescente mecanização na usina de álcool, também tem provocado número menor de contratações, afetando áreas como o distrito de Sonho Azul.

As possibilidades de abertura de atividades mineradoras, são a esperança mas, os fatores exógenos da economia, geraram rapidamente um ambiente de incerteza quanto ao futuro, reforçando a tendência de expulsão da população.

No entanto, considerando-se a dinâmica entre 2000 e 2010, com taxas de crescimento populacional total de 0,959, para a área urbana de 1,362 e para a área rural negativa, de -1,024, podemos efetuar uma projeção para os próximos vinte anos, que dados aos fatos recentes (fechamento de indústrias), chamaremos de alternativa otimista, vejamos, usando a metodologia do IBGE, que aplica a taxa geométrica de crescimento anual, calculada entre os censos demográficos, para estimar anualmente a população dos municípios brasileiros.

Para melhor compreensão, recordamos a fórmula da TGCA:

$$r = \left[\left(\sqrt[n]{\frac{Pt}{Po}} \right) - 1 \right] \times 100$$

r = taxa de crescimento

n = número de anos no período

Pt = população final
Po = população inicial

Portanto, usando as taxas aferidas entre 2000 e 2010, teremos a seguinte projeção para os próximos vinte anos, que chamaremos de otimista:

Quadro 6: Mirassol D'Oeste, Evolução da população a partir da TGCA Proporcional total (0,959) urbana (1,362) e rural (-1,024), até 2036.

Ano	População		
	total	urbana	rural
2016	26.790	23.203	3.587
2017	27.047	23.499	3.548
2018	27.306	23.798	3.509
2019	27.568	24.099	3.470
2020	27.833	24.402	3.431
2021	28.100	24.707	3.393
2022	28.369	25.014	3.355
2023	28.641	25.324	3.317
2024	28.916	25.636	3.280
2025	29.193	25.950	3.243
2026	29.473	26.267	3.206
2027	29.756	26.585	3.170
2028	30.041	26.906	3.135
2029	30.329	27.229	3.100
2030	30.620	27.555	3.065
2031	30.914	27.883	3.031
2032	31.210	28.213	2.997
2033	31.509	28.545	2.965
2034	31.812	28.879	2.932
2035	32.117	29.216	2.901
2036	32.425	29.555	2.870

Fonte: Elaboração consultoria, nov.2015.

Nota: 1Taxa Geométrica de Crescimento Anual; TGCA aplicada, proporcional ao total, a partir do censo do IBGE 2010, método utilizado pelo IBGE, para encontrar evolução populacional.

A figura a seguir apresenta a evolução da população total, urbana e rural a partir da TGCA Proporcional (1991-20136), projeção otimista.

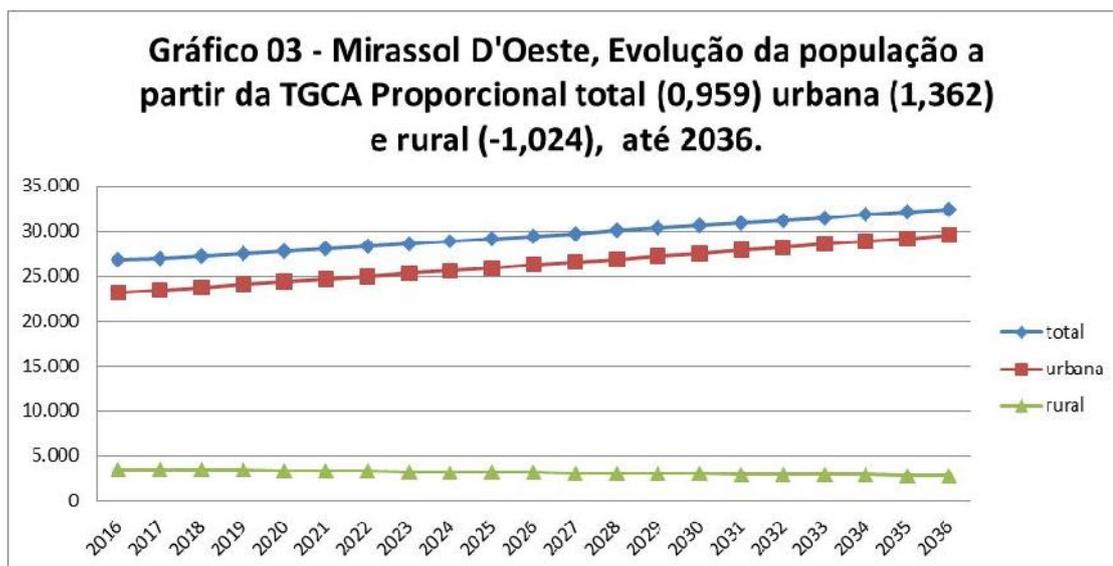


Figura 3- Mirassol D'oeste, Evolução da população a partir da TGCA Proporcional total (0,959) urbana (1,362) rural e (-1,024), até 2036.

O cenário futuro, deve manter a posição urbana em suas funções de polo sub-regional de serviços e de algumas pequenas indústrias. Ficará as alternativas de inversões do grande capital externo como alternativa que gere maior ou menor dinamismo.

Arriscamos que se mantenha o quadro de consolidação da pecuária, como já ocorreu em diversas áreas e mesmo nos assentamentos. Assim, fica na lembrança o passado da ocupação pioneira da área (anos 60 do século passado), os tempos da agricultura familiar diversificada com famílias mais numerosas, que resultavam em maior povoamento rural do município. As informações sobre as emigrações de população para as áreas urbanas, para o Nortão, Rondônia e agora para os municípios dinâmicos do Centro Norte do Estado, são conhecidas. Assim a modificação que ocorreu de uma base produtiva diversificada para a pecuária de corte e leite, esta foi facilitada pela boa malha rodoviária desta região.

Julgamos altamente provável, que a composição atual, de famílias pequenas, com população mais longeva, continue constante, ao contrário da estrutura pioneira de ocupação dos anos 60 e 70 do século passado. As crescentes exigências do complexo agroindustrial, como os laticínios, demandando mais qualidade na produção pressionam por maior produtividade, abrindo portas para a adoção de inovações tecnológicas na produção e nos serviços. A pecuária vive momentos irreversíveis de maior diferenciação, entre as atividades produtivas destinadas ao corte e ao leite.

A estagnação ou queda da população residente rural pode diminuir seu ritmo do passado. O processo de substituição da atual geração envelhecida de produtores rurais é o maior desafio, pois o mercado passa a exigir maiores qualificações. Isto pode resultar num quadro populacional, onde as tecnologias com maior produtividade e, a energia elétrica já esta universalizada no meio rural, com a manutenção das facilidades da rede de transporte, meios baratos e rápidos de locomoção (motocicleta), permitirão o aprofundamento das relações de complementação dos espaços rurais-urbanos. Morar na cidade e trabalhar no campo, trabalhar na cidade e complementar a renda no campo (assentamento) e/ou ter duas residências é um fato real para muitos.

O espaço urbano de Mirassol, é altamente relacionado com seu espaço rural. No entanto, a diminuição de postos de trabalhos industriais urbanos, afetará em cadeia a massa de renda da população, diminuindo as atividades comerciais e afetando, no meio rural, os pequenos assentamentos fornecedores de alimentos perecíveis para a cidade (hortigranjeiros).

Se suas parcelas de topografia plana, já atraíram a cultura da cana-de-açúcar e de grãos, este crescente processo de mecanização, cada vez mais substituirá a mão-de-obra das suas atividades. A usina de cana, como produtora de um bem energético, tem maior possibilidade de estabilidade, do que os frigoríficos que ligaram-se a cadeias para exportação.

No entanto, os cenários futuros, são difíceis de prever. Aqui, coincidimos sobre as possibilidades de pouco crescimento ou lenta diminuição da população, com a manutenção da tendência de ser um município fornecedor de serviços diversos para si, e seu entorno próximo, com “um freio” da tendência de esvaziamento rural, devido aos assentamentos familiares de reforma agrária existente e em implantação.

Se considerarmos, o comportamento demográfico, entre 2000 e 2010, de Mirassol D'Oeste e o conjunto dos municípios que fazem fronteira com o mesmo, temos diferenças de crescimento. Como vimos, São José dos Quatro Marcos apresentou uma taxa media anual de crescimento negativa, de -0,377; Glória D'Oeste, para o mesmo período, apresentou queda maior, de - 0,725 ao ano; Curvelândia teve um incremento de 0,680, Cáceres de 0,237 e Mirassol o mais alto, de 0,971. Estes bloco de cinco municípios, apresentou um crescimento positivo

médio de 0,157 entre 2000 e 2010. Se tomarmos isto, teremos a seguinte projeção conservadora:

Quadro 7 - Mirassol D'Oeste, Evolução da população a partir da TGCA Proporcional total (0,157) urbana (1,362) e rural (-1,024), até 2036.

Ano	População		
	total	urbana	rural
2016	25.538	21.898	3.640
2017	25.578	21.969	3.610
2018	25.619	22.039	3.579
2019	25.659	22.109	3.550
2020	25.699	22.179	3.520
2021	25.739	22.248	3.491
2022	25.780	22.317	3.462
2023	25.820	22.386	3.434
2024	25.861	22.455	3.406
2025	25.901	22.523	3.378
2026	25.942	22.592	3.350
2027	25.983	22.660	3.323
2028	26.024	22.728	3.296
2029	26.064	22.795	3.269
2030	26.105	22.862	3.243
2031	26.146	22.930	3.217
2032	26.187	22.996	3.191
2033	26.228	23.063	3.165
2034	26.270	23.130	3.140
2035	26.311	23.180	3.131
2036	26.352	23.241	3.111

Fonte: Elaboração consultoria, nov.2015.

Nota: 1Taxa Geométrica de Crescimento Anual; TGCA aplicada, proporcional ao total, a partir do censo do IBGE 2010, método utilizado pelo IBGE, para encontrar evolução populacional.

A figura a seguir apresenta a evolução da população total, urbana e rural a partir da TGCA Proporcional (1991-20136), projeção conservadora.

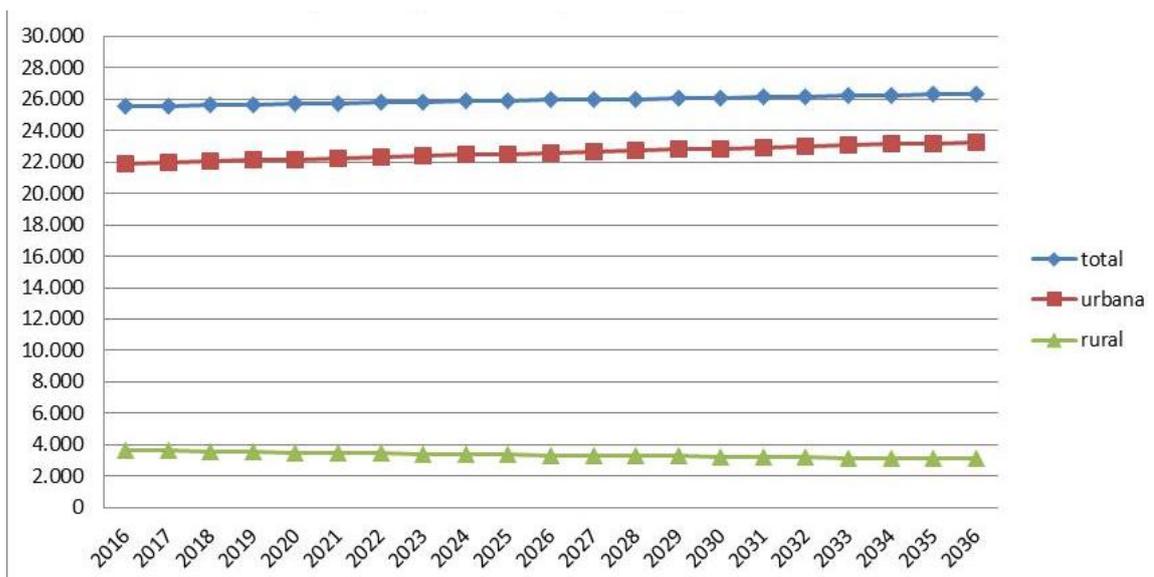


Figura 4- Mirassol D' oeste, Evolução da população a partir da TGCA Proporcional total (0,157) urbana (1,362) rural e (-1,024), até 2036.

Para os cálculos das demandas, horizonte de planejamento de 20 anos (2016 à 2036), usaremos os dados do Quadro 6 e as taxas aplicadas de crescimento, Evolução da população a partir da TGCA Proporcional total (0,959) urbana (1,362) e rural (-1,024), cenário otimista, anteriormente projetado. Salientamos que, ao ocorrer nova aferição populacional municipal pelo IBGE, a projeções e análises devem ser revistas.

5. A PROJEÇÃO DAS DEMANDAS

O Município de Mirassol d'Oeste não possui Planos Diretores Setoriais, portanto, a definição prévia das demandas futuras para os sistemas de saneamento básico foi calculada pela equipe técnica a partir dos levantamentos *in loco*, documentos e informações listadas no diagnóstico, deficiências e necessidades apontadas nas reuniões de grupo pelos comitês, agentes de saúde e população.

As tabelas a seguir indicam os problemas e necessidades para o saneamento básico no município e suas projeções para os próximos 20 anos. O consumo per capita médio de água calculado pela consultoria é de 197,86 L/hab.dia, tomando como base apenas o volume de captação da represa do Carnaíba. Segundo o SNIS de 2013, o consumo per capita de água é de 107,65 L/hab.dia, consumo menor que a média mundial considerada e recomendada pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como boa, que é de 150 L/hab.dia.

Para o cálculo das demandas de água será utilizado a *per capita* recomendada pela OMS. Para o cálculo da contribuição dos esgotos levou-se em consideração o per capita de água de 150 L/hab.dia, aplicando-se o coeficiente de retorno de 0,80 (NBR/9648/86), obtendo 120 L/hab.dia.

Para o cálculo da geração dos Resíduos Sólidos Urbanos será utilizado a geração *per capita* de 0,54 kg/hab.dia (PGIRS Mirassol d'Oeste, 2011).

5.1 ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO

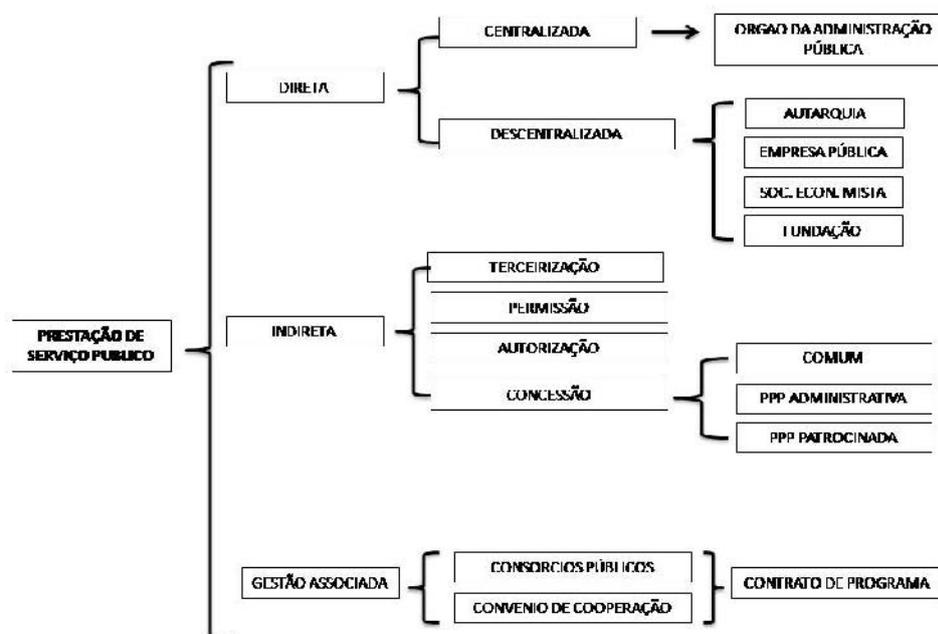
A Lei Federal nº 11.445/07 no capítulo II dispõe a respeito do exercício da titularidade e prevê que o titular (Município) deverá formular a política pública de saneamento básico, devendo para tanto, desempenhar um rol de condições, previstas no art. 9º, como: elaborar os planos de saneamento básico; prestar diretamente ou autorizar delegação dos serviços; definir ente responsável pela regulação e fiscalização dos serviços; adotar parâmetros para garantia do atendimento essencial à saúde pública; fixar direitos e deveres dos usuários; estabelecer mecanismos de controle social; estabelecer sistema de informações sobre os serviços.

Entre os objetivos da Política Federal de Saneamento Básico está a promoção alternativas de gestão que viabilizem a auto sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com ênfase na cooperação federativa

e a promoção o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais.

Mato Grosso é a única Unidade da Federação que não conta com uma companhia estadual responsável pelos serviços de água e esgoto. Atualmente, todas as sedes urbanas são responsáveis por seu próprio sistema de abastecimento, sendo significativa a presença de empresas privadas, que gerenciam 23% dos sistemas de água. Os demais são administrados por serviços autônomos ou diretamente pelas Prefeituras. O processo recente de municipalização dos serviços em todo o Estado, de forma inédita no País, associado ao pequeno porte da maioria dos municípios, confere obstáculos do ponto de vista institucional para a operação dos sistemas de abastecimento de água (ANA, 2010).

Nesse contexto, a Lei Federal nº 11.445/2007 elenca 03 (três) formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são: prestação direta, a prestação indireta, mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização, e a gestão associada, conforme preceitua os art. 8º e 9º, II5, da referida lei. A Figura a seguir, apresenta as formas de prestação de serviço existentes.



Fonte: Elaborado pela consultoria, com base em Brasil, 2007.

Figura 5 - Formas de prestação de serviços públicos

É importante destacar que não cabe a este PMSB apresentar alternativas de concepção detalhadas para cada serviço, mas sim compatibilizar as disponibilidades e necessidades desses serviços para a população, associando alternativas de intervenção e estabelecendo a concepção macro e geral dos sistemas.

A existência de estudos e projetos para cada serviço é o ponto de partida para a determinação das alternativas de concepção. Contudo, observa-se, em geral, a carência por estes estudos e projetos em todos os serviços de saneamento de Mirassol d'Oeste. Desta forma, as alternativas de concepção aqui apresentadas são focadas em parâmetros usuais e metodologias simplificadas que possam estimar e quantificar as necessidades futuras de intervenções.

5.2 PROBLEMAS E NECESSIDADES APONTADOS – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O alto índice de perdas no sistema, cerca de 42,41 % (SNIS, 2013), é o principal problema apontado no sistema de abastecimento de água, as causas são vazamentos nas tubulações, desperdício dos munícipes, ausência de manutenção no sistema e principalmente a falta de planejamento da gestão.

Como consequência desse problema temos a interrupção do fornecimento como um todo, o que gera transtorno e insatisfação a população. Em determinados trechos, momentos de despressurização ou elevadas pressões na rede; ocasionam rompimentos (ocasionada pelas reduções incorretas nas tubulações e diâmetros muito pequenos em alguns trechos) e alto custo do sistema.

O planejamento e a manutenção contínuas são ações primordiais para um bom funcionamento de um sistema, portanto é necessário com urgência, a capacitação dos técnicos e posteriormente a realização de intervenções físicas como ativação dos macro medidores existentes e, implantação de outros caso seja necessário; manutenção contínua do sistema de abastecimento como um todo, pois, assim como a rede de distribuição de água, a manutenção na captação, tratamento e reservação também é de extrema importância para o pleno funcionamento do sistema.

5.3 PROBLEMAS E NECESSIDADES APONTADOS – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O principal problema detectado é a ausência do sistema de coleta e tratamento de esgotamento sanitário. O sistema de esgotamento existente, que atende apenas a 35,40% da população, não sofre manutenção a aproximadamente 30 anos, mostrando visivelmente a ausência de planejamento continuado, má aplicação dos investimentos, bem como a ausência de ações do poder. Todas as estações elevatórias de esgoto estão funcionando precariamente; com peças faltando e, sofrendo constantemente com transbordamentos. A consequente não operação da infraestrutura existente de esgotamento sanitário no município culmina principalmente com a exposição dos habitantes às contaminações, a poluição do solo e mananciais de abastecimento, uma vez que o município conta também com abastecimento por poços, e não podemos também deixar de citar o uso de sistema rudimentar para o recebimento do efluente doméstico.

O restante dos munícipes utilizam ações individuais para disposição final do seu efluente ou seja, grande parte da população ainda utilizam fossas rudimentares ou o lançam indevidamente em mananciais superficiais, contaminando os corpos hídricos, lençol freático, atraindo vetores e expondo os munícipes a doenças de veiculação hídrica. Esse fato se deve a falta de informação da população sobre adequados sistemas individual de tratamento de esgotos, até mesmo pela falta de ações de educação ambiental e de saúde.

Um sistema para funcionar em sua plenitude precisa de manutenção e principalmente gestão na coleta, transporte e tratamento do esgoto gerado, sendo isso a principal necessidade do sistema existente.

A principal necessidade é a implantação do sistema de esgotamento sanitário.

5.4 PROBLEMAS E NECESSIDADES APONTADOS – SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS

Detectou-se como problema principal a falta área de cobertura rede de drenagem existente, e na grande maioria, dispositivos de dissipação de energia ao final das galerias, pois a sede do município é atualmente atendida com microdrenagem na maioria das vias pavimentadas. Esta falta dos dispositivos de

dissipação necessários causam assoreamento e processo erosivos nas margens dos córregos onde deságuam, além de possíveis danos patrimoniais a população.

Observou-se também o assoreamento dos cursos d'água, provavelmente causado pela falta de estruturas de dissipação, falta de preservação da mata ciliar e estudos de macro drenagem. Resultando no aumento de sedimentos nos cursos d'água, diminuição da calha do rio, comprometimento do uso para o abastecimento, morte de peixes e do próprio curso d'água.

Em levantamentos de campo, obtemos a localização das bocas de lobo implantadas. Porém a primeira necessidade é a realização do estudo detalhado da rede de drenagem de águas pluviais.

5.5 PROBLEMAS E NECESSIDADES APONTADOS – SISTEMA DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

O principal problema indicado foi à atual inoperância de infraestrutura para disposição adequada dos Resíduos Sólidos Domiciliares, Comerciais e Públicos do município, que foi atribuído à ausência de políticas públicas, e entraves burocráticos relacionados à liberação de equipamentos de coleta e fundamentalmente o aterro sanitário do consórcio localizado no município. A conseqüente falta dessa infraestrutura no município culmina principalmente em lixo dispostos em locais inadequados, disseminação de vetores e doenças, contaminação do solo e lençol freático e altos custos econômicos sociais e ambientais para a recuperação da área do lixão (passivo ambiental), poluição olfativa e visual.

O acondicionamento impróprio do lixo, também é um problema detectado pela falta de fiscalização por parte do órgão gestor, falta de consciência ambiental, falta de padronização pela prefeitura e questões culturais. Resultando em: problemas ergonômicos para os coletores, poluição olfativa, proliferação de insetos e animais indesejáveis.

Também foi detectada a falta de estrutura organizada na triagem e comercialização de resíduos recicláveis. Não existe cooperativa de catadores sendo, a venda do material realizada por terceiros. A falta de estímulos e agregação de valor econômico, faz com que somente os alguns resíduos sejam encaminhados para a venda, aumentando os resíduos no lixão, desacordo com a legislação ambiental vigente e também a não geração de emprego e renda.

5.6. DEMANDAS E PROJEÇÕES PARA OS SETORES

5.6.1 Infraestrutura do sistema de abastecimento de água

A demanda de produção de água foi definida a partir dos parâmetros de consumo médio *per capita*. Como critério de dimensionamento utilizou-se um consumo per capita recomendado pela Organização Mundial de Saúde que é de 150 L/hab.dia e coeficientes K1 e K2, de 1,2 e 1,5 respectivamente.

A demanda de produção de água no Município de Mirassol d'Oeste pode ser calculada pelas fórmulas de Porto (2006) com objetivo de estabelecer o déficit de produção de água com eventuais incrementos:

- Demanda máxima diária

$$Q_{\text{máx diária}} = \frac{k_1 \times P \times q_m}{86400}$$

- Demanda máxima horária

$$Q_{\text{máx diária}} = \frac{k_1 \times k_2 \times P \times q_m}{86400}$$

- Demanda média

$$Q_{\text{média}} = \frac{P \times Q_m}{86400}$$

Onde:

Q =demanda de água (l/s);

P= População a ser atendida com abastecimento de água;

K₁= coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;

K₂= coeficiente da hora de maior consumo do dia de maior consumo = 1,50;

q_m= consumo *per capita* de água = 150 l/hab/dia.

A tabela 2 apresenta as demandas necessárias no sistema ao longo do período de projeto. (População Urbana), 20 anos, a partir de 2017.

Tabela 1 – Demandas de água para população urbana - período de 20 anos.

Ano	População urbana (hab.)	Vazão de adução (L/s)	Vazão de distribuição (l/s)	Reservatório (m ³)
2016	23.203	48,34	72,51	1.392
2017	23.499	48,96	73,43	1.410
2018	23.798	49,58	74,37	1.428
2019	24.099	50,21	75,31	1.446
2020	24.402	50,84	76,26	1.464
2021	24.707	51,47	77,21	1.482
2022	25.014	52,11	78,17	1.501
2023	25.324	52,76	79,14	1.519
2024	25.636	53,41	80,11	1.538
2025	25.950	54,06	81,09	1.557
2026	26.267	54,72	82,08	1.576
2027	26.585	55,39	83,08	1.595
2028	26.906	56,05	84,08	1.614
2029	27.229	56,73	85,09	1.634
2030	27.555	57,41	86,11	1.653
2031	27.883	58,09	87,13	1.673
2032	28.213	58,78	88,17	1.693
2033	28.545	59,47	89,20	1.713
2034	28.879	60,16	90,25	1.733
2035	29.216	60,87	91,30	1.753
2036	29.555	61,57	92,36	1.773

Fonte: Elaborado pela CONSULTORIA (2016).

A tabela a seguir apresenta as demandas necessárias no sistema ao longo do período de projeto. (População Rural).

Tabela 2 – Demandas de água para população rural - período de 20 anos.

Ano	População urbana (hab.)	Vazão de adução (L/s)	Vazão de distribuição (l/s)	Reservatório (m ³)
2016	3.587	7,47	11,21	215
2017	3.548	7,39	11,09	213
2018	3.509	7,31	10,97	211
2019	3.470	7,23	10,84	208
2020	3.431	7,15	10,72	206
2021	3.393	7,07	10,60	204
2022	3.355	6,99	10,48	201
2023	3.317	6,91	10,37	199
2024	3.280	6,83	10,25	197
2025	3.243	6,76	10,13	195
2026	3.206	6,68	10,02	192
2027	3.170	6,60	9,91	190
2028	3.135	6,53	9,80	188
2029	3.100	6,46	9,69	186
2030	3.065	6,39	9,58	184
2031	3.031	6,31	9,47	182
2032	2.997	6,24	9,37	180
2033	2.965	6,18	9,27	178
2034	2.932	6,11	9,16	176
2035	2.901	6,04	9,07	174
2036	2.870	5,98	8,97	172

Fonte: Elaborado pela CONSULTORIA (2016).

5.6.1.1 Descrições dos principais mananciais passíveis de utilização para o abastecimento de água na área de planejamento

Segundo Guimarães, Carvalho Silva (2007), chama-se de manancial abastecedor a fonte de onde se retira a água com condições sanitárias adequadas e vazão suficiente para atender à demanda, podendo ser manancial superficial (rios, lagos, canais, etc.) ou subterrâneo (aquíferos).

Quanto aos mananciais superficiais, Mirassol D'Oeste pertence a Grande Bacia do Prata. O Rio dos Bugres, Ribeirão Caeté e Córrego Caramujo, Córrego São Francisco entre outras, topomínias sem denominação cortam o município de Mirassol D'Oeste, incluindo o Córrego André.

Quanto ao manancial subterrâneo, sua área encontra-se localizada no Sistema Aquífero Parecis o mais importante dos estados de Rondônia e Mato Grosso onde ocorrem captações por meio de poços tubulares com média de vazões próxima de 20 m³/h e média de capacidades específicas da ordem de 3 m³/h/m, sendo parte da bacia sedimentar dos Parecis (Síntese Hidrogeológica da Bacia do Parecis, 2014).

5.6.1.2 Definição das alternativas de manancial para atender à área de planejamento

Atualmente Mirassol d'Oeste utiliza o manancial superficial e subterrâneo como fonte de captação de água para abastecimento sendo três captações superficiais e uma captação subterrânea (vide item 4.3 Descrição dos sistemas de abastecimento de água atuais – Diagnóstico Técnico-Participativo).

Em 2014 o município iniciou o projeto "Renascendo as Águas de Mirassol D'Oeste", visando em princípio a recuperação das matas ciliares da micro bacia do Caeté em especial os Córregos Sigla e Carnaíba que contribuem para a Captação do "Sistema de Abastecimento". Também já possui todo o sistema de tratamento para águas superficiais. Portando as captações atuais (manancial superficial e subterrâneo) ainda são a melhor alternativa para atendimento à área de planejamento.

5.6.1.3 Definição das alternativas técnicas de engenharia para atendimento da demanda calculada

As alternativas técnicas para o atendimento da demanda calculada do sistema de abastecimento de água no município exigirão investimentos em infraestruturas no horizonte temporal do PMSB, sendo estas elencadas no próximo Produto E – Programas, Projetos e Ações. Seguem abaixo as demandas estabelecidas pelas reuniões técnicas estão hierarquizadas por ordem de prioridade na tabela a seguir.

Ressaltando a importância da avaliação periódica do PMSB e Revisão de 4 em 4 anos, pois entre o desempenho real e o esperado pode ocorrer uma ruptura, designada discrepância de desempenho. Tendo este que ser adequado às necessidades da população e do município em detrimento do cumprimento ou não dos objetivos definidos anteriormente.

Tabela 3 - Hierarquização das demandas do sistema de abastecimento de água.

Prioridade de ação	Diretriz	Período
1	Realizar levantamento Pitométrico para determinação das vazões do sistema (principalmente das captações ultimo levantamento feito em 2009 apenas da captação do Carnaíba)	Emergencial (ate 3 anos)
2	Ativar macro medidores visando à redução das perdas;	Emergencial (ate 3 anos)
3	Implantação de programa de controle de perdas, com pesquisa sistemática de vazamentos	Emergencial (ate 3 anos)
4	Ativar dos registros de manobras visando principalmente a não interrupção de todo abastecimento na hora da manutenção.	Emergencial (ate 3 anos)
5	Elaboração de Projeto Executivo de ampliação e adequação dos sistema de captação da área urbana	Emergencial (ate 3 anos)
6	Adquirir bombas reserva	Emergencial (ate 3 anos)
7	Adequação da rede de água, principalmente na região do Centro, pois apresenta variações inadequadas dos diâmetros.	Emergencial (ate 3 anos)
8	Reformular o sistema de cobrança dos	Emergencial (ate 3

	serviços de Abastecimento de Água.	anos)
9	Aquisição e adequação de maquinários e equipamentos da Saemi	Emergencial (ate 3 anos)
10	Projeto e reforma das Estações de Tratamento de Água	Emergencial (ate 3 anos)
11	Tratamento para a água do poço, utilizado em época de estiagem, instalado na Praça 14 de Maio. (atualmente injetando direto na rede de água, sem tratamento, comprometendo todo sistema de abastecimento)	Emergencial (ate 3 anos)
12	Instalação e/ou substituição dos hidrômetros (micromedição), considerando vida útil de 5 anos para este dispositivo.	Emergencial (ate 3 anos)
13	Isolamento da área da captação do SIGLA (urbanização da captação)	Emergencial (ate 3 anos)
14	Elaborar Plano Municipal de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), principalmente no que se refere a Bacia do Córrego Carnaíba	Emergencial (ate 3 anos)
15	Readequação do rancho alegre, carnaíba e sigla (barramento, limpeza, entre outros), troca do sistema elétrico do rancho alegre e extravasor na represa Carnaiba	Emergencial (ate 3 anos)
16	Implantação de viveiro de mudas municipal	Emergencial (ate 3 anos)
17	Implantação de manutenção preventiva dos poços tubulares	Emergencial (ate 3 anos)
18	Regularização dos poços (não outorgados) do Distrito de Sonho Azul	Emergencial (ate 3 anos)
19	Implantação de macro e micromedição no Distrito de Sonho Azul	Emergencial (ate 3 anos)
20	Aumento de reservatório do Distrito de Sonho Azul	Emergencial (ate 3 anos)
21	Tratamento para a água dos poços do Assentamento Margarida Alves, Santa Maria e Roseli Nunes	Emergencial (ate 3 anos)
22	Reforma da Captação e da ETA da Comunidade Santa Helena	Emergencial (ate 3 anos)
23	Licenciamento Ambiental dos projetos	Emergencial (ate 3 anos)
24	Elaboração de projeto de 03 sistemas de abastecimento de água para o Roseli Nunes	Emergencial (ate 3 anos)
25	Implantação de viveiro de mudas municipal	Curto Prazo (entre 4 e 8 anos)
26	Implantação de Plano Municipal de	Curto Prazo (entre 4 e 8

	Recuperação de Áreas Degradadas	anos)
27	Realização de campanhas de conscientização	Continuamente ao longo do horizonte do PMSB
28	Garantir orçamento	Continuamente ao longo do horizonte do PMSB
29	Desenvolver ações de fiscalização	Continuamente ao longo do horizonte do PMSB
30	Universalização dos serviços	Longo Prazo (entre 13 e 20 anos)

5.6.2 Infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário

A demanda de geração de esgoto foi definida de acordo com a demanda de produção de água. Como critério de dimensionamento utilizou-se um coeficiente de retorno “C” = 0,80 (valor recomendado pela norma NBR 9649), em relação do consumo *per capita* de água, resultando em vazão diária de esgoto, na ordem de 120 L/hab.dia.

Para os cálculos de demanda de esgotamento sanitário utilizaram-se as formulas de Porto (2006) adaptadas para este PMSB:

- Demanda máxima diária

$$Q_{m\acute{a}x\ dia} = \frac{P \times k_1 \times Q_m \times C}{86400}$$

- Demanda máxima horária

$$Q_{m\acute{a}x\ hora} = \frac{P \times k_1 \times k_2 \times Q_m \times C}{86400}$$

- Demanda média

$$Q_{m\acute{e}dia} = \frac{P \times Q_m \times C}{86400}$$

Onde:

Q =demanda de contribuição de esgotamento sanitário (l/s);

P= População a ser atendida com esgotamento sanitário;

K₁= coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;

K₂= coeficiente da hora de maior consumo do dia de maior consumo = 1,50;

q_m= consumo *per capita* de água = 150 l/hab.dia;

C = coeficiente de retorno = 0,80.

A tabela 5 apresenta estimativas das vazões de contribuição ao longo do horizonte do Plano. (População Urbana).

Tabela 4 – Estimativa das vazões diárias de esgoto para população urbana – período de 20 anos.

Ano	População urbana (hab.)	Vazão máxima diária (L/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão média (l/s)
2016	23.203	38,67	58,01	32,23
2017	23.499	39,17	58,75	32,64
2018	23.798	39,66	59,50	33,05
2019	24.099	40,17	60,25	33,47
2020	24.402	40,67	61,01	33,89
2021	24.707	41,18	61,77	34,32
2022	25.014	41,69	62,54	34,74
2023	25.324	42,21	63,31	35,17
2024	25.636	42,73	64,09	35,61
2025	25.950	43,25	64,88	36,04
2026	26.267	43,78	65,67	36,48
2027	26.585	44,31	66,46	36,92
2028	26.906	44,84	67,27	37,37
2029	27.229	45,38	68,07	37,82
2030	27.555	45,93	68,89	38,27
2031	27.883	46,47	69,71	38,73
2032	28.213	47,02	70,53	39,18
2033	28.545	47,58	71,36	39,65
2034	28.879	48,13	72,20	40,11
2035	29.216	48,69	73,04	40,58
2036	29.555	49,26	73,89	41,05

Fonte: Elaborado pela CONSULTORIA (2016).

A tabela 5 apresenta estimativas das vazões de contribuição ao longo do horizonte do Plano. (População Rural).

Tabela 5 – Estimativa das vazões diárias de esgoto para população rural – período de 20 anos.

Ano	População rural (hab.)	Vazão máxima diária (L/s)	Vazão máxima horária (l/s)	Vazão média (l/s)
2016	3.587	5,98	8,97	4,98
2017	3.548	5,91	8,87	4,93
2018	3.509	5,85	8,77	4,87
2019	3.470	5,78	8,68	4,82
2020	3.431	5,72	8,58	4,77
2021	3.393	5,66	8,48	4,71
2022	3.355	5,59	8,39	4,66
2023	3.317	5,53	8,29	4,61
2024	3.280	5,47	8,20	4,56
2025	3.243	5,41	8,11	4,50
2026	3.206	5,34	8,02	4,45
2027	3.170	5,28	7,93	4,40
2028	3.135	5,23	7,84	4,35
2029	3.100	5,17	7,75	4,31
2030	3.065	5,11	7,66	4,26
2031	3.031	5,05	7,58	4,21
2032	2.997	5,00	7,49	4,16
2033	2.965	4,94	7,41	4,12
2015	2.932	4,89	7,33	4,07
2016	2.901	4,84	7,25	4,03
2017	2.870	4,78	7,18	3,99

Fonte: Elaborado pela CONSULTORIA (2016).

5.6.2.1 Estimativas de carga, concentração de demanda bioquímica de oxigênio – DBO e coliformes fecais

Para o cálculo das estimativas de carga e concentração de DBO e coliformes fecais, utilizaram-se eficiências típicas de remoção e parâmetros bibliográficos, como a concentração de organismos em esgotos, ressaltando que na situação em que se estiver investigando o lançamento de um efluente tratado deve-se considerar a redução da DBO proporcionada pela eficiência do tratamento. Para tanto foram levadas em consideração as alternativas do lançamento de esgotos sem tratamento e com o tratamento, tanto para a área urbana quanto rural.

Segundo Von Speerling (2005), a concentração da DBO₅ dos esgotos domésticos brutos tem um valor médio da ordem de 250-350 mg/l ($\text{mg/l} = \text{g/m}^3$), podendo-se estimar também a DBO dos esgotos domésticos com a divisão entre a carga de DBO (kgDBO/d) e a vazão de esgotos (m^3/d). A carga de DBO é estimada pelo produto da população (hab.) com a carga *per capita* de DBO (da ordem de 0,045 a 0,060 kg DBO₅/hab.d, usualmente adotada como 0,054 gDBO₅/hab.d).

Para obtenção da concentração de DBO, considerou-se a vazão *média*, sem coeficientes para a hora e o dia de menor consumo. A vazão de esgotos foi calculada com procedimentos convencionais, em função da população prevista no planejamento e contribuição *per capita*. Para o cálculo das estimativas de carga ao longo do horizonte temporal, utilizou-se a vazão afluente, tanto para a área urbana quanto rural.

O Quadro a seguir apresenta as principais características dos métodos de tratamento (fase líquida), aplicados a esgotos predominantemente domésticos.

Quadro 8. Eficiências típicas de diversos sistemas na remoção dos principais sistemas de tratamento de esgotos

Sistemas de tratamento	Eficiência na remoção (%)			
	DBO	N	P	COLIFORMES
Tratamento preliminar; tratamento primário	0-5 35-40	-0 10-25	-0 10-20	-0 30-40
Lagoa facultativa	70-85	30-50	20-60	60-99
Lagoa anaeróbia – lagoa facultativa	70-90	30-50	20-60	60-99,9
Lagoa aerada facultativa	70-90	30-50	20-60	60-96
Lagoa aerada mist. completa -lagoa decant.	70-90	30-50	20-60	60-99
Lodos ativados – convencional	85-93 93-98	30-40(a) 15-30(a)	30-45(a) 10-20(a)	60-90 65-90
Lodos ativados (aeração prolongada)	85-95	30-40(a)	30-45(a)	60-90
Lodos ativados (fluxo intermitente)				
Filtro biológico (baixa carga)	85-93 80-90	30-40(a) 30-40(a)	30-45(a) 30-45(a)	60-90 60-90
Filtro biológico (alta carga) biodiscos	85-93	30-40(a)	30-45(a)	60-90
Reator anaeróbio de manta de lodo	60-80	10-25	10-20	60-90
Fossa séptica – filtro anaeróbio	70-90	10-25	10-20	60-90
Infiltração lenta	94-99	65-95	75-99	>99
Infiltração rápida	86-98	10-80	30-99	>99
Infiltração subsuperficial	90-98	10-40	85-95	>99
Escoamento superficial	85-95	10-80	20-50	90->99

Fonte: Adaptado Von Sperling (1994b).

Como referência, foram consideradas as seguintes premissas para o cálculo das remoções. A Estação de Tratamento de Esgoto – ETE para a área urbana possuirá controle operacional adequado, de modo a garantir a máxima eficiência do sistema, ou seja, 90% de remoção de DBO. Os sistemas individuais constituídos por fossas sépticas não possuem controle operacional e construtivo adequado, assim optou-se por adotar o valor médio da faixa de eficiência consultada, de 47,50% de remoção de DBO. Para concentrações de coliformes fecais utilizou-se a concentração de 10^7 NMP/100 mL (METCALF & EDDY, 1991) para esgoto bruto e a eficiência na remoção de 10^3 (unid.log) para a área urbana e de 10^1 (unid.log) para área rural.

Tabela 6. Previsão da carga orgânica e remoção de DBO, com e sem tratamento, ao longo dos anos com tratamento e sem tratamento para área urbana

Ano	Pop. Urbana (hab.)	DBO _{5,20}		CARGA ORGÂNICA		COLIFORMES FECAIS	
		Sem tratamento (kg/dia)	Com tratamento (kg/dia)	Sem tratamento (kg/dia)	Com tratamento (kg/dia)	Sem tratamento (NMP/100 ml)	Com tratamento (NMP/100 ml)
2016	23203	1252,96	125,30	41240,79	4124,08	3,29E+08	2016
2017	23499	1268,95	126,89	43161,93	4316,19	3,40E+08	2017
2018	23798	1285,09	128,51	45129,25	4512,93	3,51E+08	2018
2019	24099	1301,35	130,13	46915,83	4691,58	3,61E+08	2019
2020	24402	1317,71	131,77	48740,43	4874,04	3,70E+08	2020
2021	24707	1334,18	133,42	50603,49	5060,35	3,79E+08	2021
2022	25014	1350,76	135,08	52505,46	5250,55	3,89E+08	2022
2023	25324	1367,50	136,75	54450,83	5445,08	3,98E+08	2023
2024	25636	1384,34	138,43	56436,15	5643,61	4,08E+08	2024
2025	25950	1401,30	140,13	58461,86	5846,19	4,17E+08	2025
2026	26267	1418,42	141,84	60532,68	6053,27	4,27E+08	2026
2027	26585	1435,59	143,56	62640,60	6264,06	4,36E+08	2027
2028	26906	1452,92	145,29	64794,70	6479,47	4,46E+08	2028
2029	27229	1470,37	147,04	66991,15	6699,12	4,56E+08	2029
2030	27555	1487,97	148,80	69235,00	6923,50	4,65E+08	2030
2031	27883	1505,68	150,57	70745,05	7074,51	4,70E+08	2031
2032	28213	1523,50	152,35	72280,61	7228,06	4,74E+08	2032
2033	28545	1541,43	154,14	73841,95	7384,19	4,79E+08	2033
2034	28879	1559,47	155,95	75429,38	7542,94	4,84E+08	2034
2035	29216	1577,66	157,77	77048,03	7704,80	4,88E+08	2035
2036	29555	1595,97	159,60	78693,47	7869,35	4,93E+08	1,50E+03

Tabela 7. Previsão da carga orgânica e remoção de DBO, com e sem tratamento, ao longo dos anos com tratamento e sem tratamento para área rural

Ano	Pop. Rural (hab.)	DBO5,20		CARGA ORGÂNICA		COLIFORMES FECALIS	
		Sem tratamento (kg/dia)	Com tratamento (kg/dia)	Sem tratamento (kg/dia)	Com tratamento (kg/dia)	Sem tratamento (NMP/100 ml)	Com tratamento (NMP/100 ml)
2016	3587	193,70	101,69	964,99	506,62	4,98E+07	1,25E+07
2017	3548	191,59	100,59	944,12	495,66	4,93E+07	1,23E+07
2018	3509	189,49	99,48	923,48	484,83	4,87E+07	1,22E+07
2019	3470	187,38	98,37	903,07	474,11	4,82E+07	1,20E+07
2020	3431	185,27	97,27	882,88	463,51	4,77E+07	1,19E+07
2021	3393	183,22	96,19	863,43	453,30	4,71E+07	1,18E+07
2022	3355	181,17	95,11	844,20	443,21	4,66E+07	1,16E+07
2023	3317	179,12	94,04	825,19	433,22	4,61E+07	1,15E+07
2024	3280	177,12	92,99	806,88	423,61	4,56E+07	1,14E+07
2025	3243	175,12	91,94	788,78	414,11	4,50E+07	1,13E+07
2026	3206	173,12	90,89	770,88	404,71	4,45E+07	1,11E+07
2027	3170	171,18	89,87	753,67	395,68	4,40E+07	1,10E+07
2028	3135	169,29	88,88	737,12	386,99	4,35E+07	1,09E+07
2029	3100	167,40	87,89	720,75	378,39	4,31E+07	1,08E+07
2030	3065	165,51	86,89	704,57	369,90	4,26E+07	1,06E+07
2031	3031	163,67	85,93	689,02	361,74	4,21E+07	1,05E+07
2032	2997	161,84	84,96	673,65	353,67	4,16E+07	1,04E+07
2033	2965	160,11	84,06	659,34	346,15	4,12E+07	1,03E+07
2034	2932	158,33	83,12	644,75	338,49	4,07E+07	1,02E+07
2035	2901	156,65	82,24	631,19	331,37	4,03E+07	1,01E+07
2036	2870	154,98	81,36	617,77	324,33	3,99E+07	9,97E+06

5.6.2.2 Definição das alternativas técnicas

Destaca-se que o PMSB, em suas revisões, precisa reavaliar as alternativas técnicas elencadas, uma vez que, com a implantação deste instrumento de gestão em elaboração, objetiva-se uma maior disponibilidade de dados o que tornará possível a realização de uma avaliação mais minuciosa acerca da eficiência do sistema planejado e instalado até o momento de cada revisão.

Ressalta-se que o município dispõe de Estação de Tratamento de Esgoto - Lagoas de Estabilização). Porém toda a infraestrutura não recebe manutenção, deixando a coleta, transporte, tratamento e destinação final do esgoto doméstico comprometido. Recomenda-se que elaborem novo projeto de sistema de esgotamento sanitário para a cidade, onde esta não é atendida e realizem reforma e manutenção do sistema existente.

Quando da tomada de decisão quanto ao novo processo a ser adotado para o tratamento das fases líquida e sólida deve ser fundamentada em critérios técnicos e econômicos, com a apreciação dos méritos quantitativos e qualitativos de cada alternativa.

Recomenda que, a ETE, receba os efluentes e lodos dos tanques sépticos e fossas negras da área urbana quando da sua limpeza, propiciando a destinação adequada dos efluentes provenientes de caminhões limpa-fossa, evitando seu lançamento em locais clandestinos.

A tabela a seguir apresenta as demandas estabelecidas pelas reuniões técnicas realizadas no município, juntamente com a população e técnicos locais, hierarquizando por ordem de prioridade.

Tabela 8 – Hierarquização das demandas do sistema de esgotamento sanitário

Prioridade de ação	Diretriz	Período
1	Manutenção e reforma de todo sistema de esgotamento sanitário existente (elevatórias, PVs, rede coletora e tratamento(Lagoa de tratamento) da área urbana.	Emergencial (ate 3 anos)
2	Implantação da rede coletora de esgotamento sanitário (75%).	Curto Prazo (4-8 anos)
3	Implantação de sistema individual de tratamento de esgoto nas áreas rurais, com aproveitamento de biogás (biodigestor), Escolas Madre Cristina e Zumbi dos Palmares	Curto Prazo (4-8 anos)
4	Implantação de rede de esgotamento sanitário de COHAB do Distrito de Sonho Azul	Curto Prazo (4-8 anos)
5	Levantamento cadastral e implantação de biodigestores para área rural	Curto Prazo (4-8 anos)
6	Normatização de projetos para solução individual área rural	Curto Prazo (4-8 anos)
7	Cobertura de esgotamento sanitário na área rural, (alternativa individual, incluindo biodigestores)	Médio Prazo (9-12 anos)
8	Garantir orçamento	Continuamente ao longo do horizonte do PMSB
9	Desenvolver ações educativas	Continuamente ao longo do horizonte do PMSB
10	Desenvolver ações de fiscalização	Continuamente ao longo do horizonte do PMSB
11	Universalização dos serviços	Longo Prazo (13-20 anos)

Os Quadros a seguir apresentam alguns exemplos de alternativas técnicas de engenharia para tratamento de esgotos sanitários. Estas devem ser consideradas para elaboração de novos projetos de coleta, tratamento e destinação do esgoto.

Quadro 9. Sistemas de lagoas de estabilização

Sistema	Vantagens	Desvantagens
Lagoa Facultativa	<ul style="list-style-type: none"> · Satisfatória eficiência na remoção de DBO · Eficiência na remoção de patogênicos · Construção, operação e manutenção simples · Reduzidos custos de implantação e operação · Ausência de equipamentos mecânicos · Requisitos energéticos praticamente nulos · Satisfatória resistência a variações de carga · Remoção de lodo necessário apenas após períodos superiores a 20 anos 	<ul style="list-style-type: none"> · Elevados requisitos de área - · Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento bem restritivos · A simplicidade operacional pode trazer o descaso na manutenção (crescimento de vegetação) · Possível necessidade de remoção de algas do efluente para o cumprimento de padrões rigorosos · Performance variável com as condições climáticas (temperatura e insolação) · Possibilidade do aumento de insetos
Sistema de lagoa anaeróbia – lagoa facultativa	<ul style="list-style-type: none"> · Idem lagoas facultativas · Requisitos de área inferiores aos das lagoas facultativas únicas 	<ul style="list-style-type: none"> · Idem lagoas facultativas · Possibilidade de maus odores na lagoa anaeróbica · Eventual necessidade de elevatórias de recirculação do efluente, para controle de maus odores · Necessidade de um afastamento razoável às residências circunvizinhas
Lagoa aerada facultativa	<ul style="list-style-type: none"> · Construção, operação e manutenção relativamente simples · Requisitos de área inferiores aos sistemas de lagoas facultativas e anaeróbio-facultativas · Maior independência das condições climáticas que os sistemas de lagoas facultativas e anaeróbio-facultativas · Eficiência na remoção da DBO ligeiramente superior à das lagoas facultativas · Satisfatória resistência a variações de carga · Reduzidas possibilidades de maus odores 	<ul style="list-style-type: none"> · Introdução de equipamentos · Ligeiro aumento no nível de sofisticação · Requisitos de área ainda elevados · Requisitos de energia relativamente elevados
Sistema de lagoa aerada de mistura completa – lagoa de decantação	<ul style="list-style-type: none"> · Idem lagoas aeradas facultativas · Menores requisitos de área de todos os sistemas de lagoas 	<ul style="list-style-type: none"> · Idem lagoas aeradas facultativas (exceção: requisitos de área) · Preenchimento rápido da lagoa de decantação com o lodo (2 a 5 anos) · Necessidade de remoção contínua ou periódica (2 a 5 anos) do lodo

Fonte: Von Sperling (1994b)

Quadro 10. Sistemas de lodos ativados

Sistema	Vantagens	Desvantagens
Lodos ativados – convencional	<ul style="list-style-type: none"> - Elevada eficiência na remoção de DBO - Nitrificação usualmente obtida - Possibilidade de remoção biológica de N e P - Baixos requisitos de área - Processo confiável desde que supervisionado - Reduzidas possibilidades de maus odores, insetos e vermes - Flexibilidade operacional 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevados custos de implantação e operação - Elevado consumo de energia - Necessidade de operação sofisticada - Elevado índice de mecanização - Relativamente sensível a descargas tóxicas - Necessidade do tratamento completo do lodo e da sua disposição final - Possíveis problemas ambientais com ruídos e aerossóis
Aeração prolongada	<ul style="list-style-type: none"> - Idem lodos ativados – convencional - Sistema com maior eficiência na remoção da DBO - Nitrificação consistente - Mais simples conceitualmente que lodos ativados – convencional (operação mais simples) - Menor geração de lodo que lodos ativados – convencional - Estabilização do lodo no próprio reator - Elevada resistência a variações de carga e a cargas tóxicas - Satisfatória independência das condições climáticas 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevados custos de implantação e operação - Sistema com maior consumo de energia - Elevado índice de mecanização (embora inferior a lodos ativados – convencional) - Necessidade de remoção da umidade do lodo e da sua disposição final (embora mais simples que lodos ativados – convencional)
Sistemas de fluxo intermitente	<ul style="list-style-type: none"> - Elevada eficiência na remoção de DBO - Satisfatória remoção de N e possivelmente P - Baixos requisitos de área - Mais simples conceitualmente que os demais sistemas de lodos ativados - Menos equipamentos que os demais sistemas de lodos ativados - Flexibilidade operacional (pela variação dos ciclos) - Decantador secundário e elevatória de recirculação não são necessários 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevados custos de implantação e operação - Maior potência instalada que os demais sistemas de lodos ativados - Necessidade do tratamento e da disposição do lodo (variável com a modalidade convencional ou prolongada) - Usualmente mais competitivo economicamente para populações menores

Fonte: Von Sperling (1994b)

Quadro 11. Sistemas aeróbios com biofilmes

Sistema	Vantagens	Desvantagens
Filtro biológico de baixa carga	<ul style="list-style-type: none"> - Elevada eficiência na remoção de DBO - Nitrificação frequente - Requisitos de área relativamente baixos - Mais simples conceitualmente do que lodos ativados - Índice de mecanização relativamente baixo - Equipamentos mecânicos simples - Estabilização do lodo no próprio filtro 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor flexibilidade operacional que lodos ativados - Elevados custos de implantação - Requisitos de área mais elevados do que os filtros biológicos de alta carga - Relativa dependência da temperatura do ar - Relativamente sensível a descargas tóxicas - Necessidade de remoção da umidade do lodo e da sua disposição final (embora mais simples que filtros biológicos de alta carga) - Possíveis problemas com moscas - Elevada perda de carga
Filtro biológico de alta carga	<ul style="list-style-type: none"> - Boa eficiência na remoção de DBO (embora ligeiramente inferior aos filtros de baixa carga) - Mais simples conceitualmente do que lodos ativados - Maior flexibilidade operacional que filtros de baixa carga - Melhor resistência a variações de carga que filtros de baixa carga - Reduzidas possibilidades de maus odores 	<ul style="list-style-type: none"> - Operação ligeiramente mais sofisticada do que os filtros de baixa carga - Elevados custos de implantação - Relativa dependência da temperatura do ar - Necessidade do tratamento completo do lodo e da sua disposição final - Elevada perda de carga
Biodisco	<ul style="list-style-type: none"> - Elevada eficiência na remoção da DBO - Nitrificação frequente - Requisitos de área bem baixos - Mais simples conceitualmente do que biodisco lodos ativados - Equipamento mecânico simples - Reduzidas possibilidades de maus odores - Reduzida perda de carga 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevados custos de implantação - Adequado principalmente para pequenas populações (para não necessitar de número excessivo de discos) - Cobertura dos discos usualmente necessária (proteção contra chuvas, ventos e vandalismo) - Relativa dependência da temperatura do ar - Necessidade do tratamento completo do lodo (eventualmente sem digestão, caso os discos sejam instalados sobre tanques Irnhoff) e da sua disposição final

Fonte: Von Sperling (1994b)

Quadro 12. Sistemas anaeróbios

Sistema	Vantagens	Desvantagens
Reator anaeróbio de manta de lodo	<ul style="list-style-type: none"> - Satisfatória eficiência na remoção de DBO - Baixos requisitos de área - Baixos custos de implantação e operação - Reduzido consumo de energia - Não necessita de meio suporte Reator - Construção, operação e manutenção anaeróbio de simples manta de lodo - Baixíssima produção de lodo - Estabilização do lodo no próprio reator - Boa desidratabilidade do lodo - Necessidade apenas da secagem e disposição final do lodo - Rápido reinício após períodos de paralisação 	<ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento bem restritivos - Possibilidade de efluentes com aspecto desagradável - Remoção de N e P insatisfatória - Possibilidade de maus odores (embora possam ser controlados) - A partida do processo é geralmente lenta - Relativamente sensível a variações de carga - Usualmente precisa de pós-tratamento
Fossa séptica-filtro anaeróbio	<ul style="list-style-type: none"> - Idem reator anaeróbio de fluxo ascendente fossa séptica (exceção) - Necessidade de meio suporte filtro - Boa adaptação a diferentes tipos e anaeróbio concentrações de esgotos - Boa resistência a variações de carga 	<ul style="list-style-type: none"> - Dificuldade em satisfazer padrões de lançamento bem restritivos - Possibilidade de efluentes com aspecto desagradável - Remoção de N e P insatisfatória - Possibilidade de maus odores (embora possam ser controlados) - riscos de entupimento

Fonte: Von Sperling (1994b)

Quadro 13. Sistemas de disposição no solo

Sistema	Vantagens	Desvantagens
Infiltração lenta	<ul style="list-style-type: none"> - Elevadíssima eficiência na remoção de coliformes, satisfatória eficiência na remoção de N e P - Método de tratamento e disposição final combinados - Requisitos energéticos praticamente nulos. Construção, operação e manutenção simples - Reduzidos custos de implantação e operação - Boa resistência a variações de carga - Não há lodo a ser tratado - Proporciona fertilização e condicionamento do solo - Retorno financeiro na irrigação de áreas agricultáveis - Recarga do lençol freático 	<ul style="list-style-type: none"> - Elevadíssimos requisitos de área - Possibilidade de maus odores, insetos e vermes - Relativamente dependente do clima, dos requisitos de nutrientes dos vegetais, características do solo - Risco de contaminação de vegetais a serem consumidos caso seja aplicado indiscriminadamente - Possibilidade de contaminação dos trabalhadores na agricultura (na aplicação por aspersão) - Possibilidade de efeitos químicos no solo, vegetais e água subterrânea (no caso de haver despejos industriais) - Difícil fiscalização e controle com relação aos vegetais irrigados - A aplicação deve ser suspensa ou reduzida nos períodos chuvosos
Infiltração rápida	<ul style="list-style-type: none"> - Idem infiltração lenta (embora eficiência na remoção de poluentes seja menor) - Requisitos de área bem inferiores ao da infiltração lenta - Reduzida dependência da declividade do solo - Aplicação durante todo o ano 	<ul style="list-style-type: none"> - Idem infiltração lenta (mas com menores requisitos de área e possibilidade de aplicação durante todo o ano) - Potencial de contaminação do lençol subterrâneo com nitratos
Infiltração subsuperficial	<ul style="list-style-type: none"> - Idem infiltração rápida - Possível economia na implantação de interceptores e ausência de maus odores - O terreno superior pode ser utilizado como área verde ou parques - Independência das condições climáticas - Ausência de problemas relacionados à contaminação de vegetais e trabalhadores 	<ul style="list-style-type: none"> - Idem infiltração rápida - Necessidade de unidades reserva para permitir a alternância entre as mesmas (operação e descanso) - Os sistemas maiores necessitam de terrenos bem permeáveis para reduzir os requisitos de área
Escoamento superficial	<ul style="list-style-type: none"> - Idem infiltração rápida (mas com geração de efluente final e com maior dependência da declividade do terreno) - Dentre os métodos de disposição no solo, é o com menor dependência das características do solo 	<ul style="list-style-type: none"> - Idem infiltração rápida - Maior dependência da declividade do solo - Geração de efluente final

Fonte: Von Sperling (1994b)

Ainda, segundo a Funasa (2004), para atendimento unifamiliar podem ser adotados sistemas individuais que consistem no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional, usualmente em fossa séptica, seguida de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação subsuperficial). Tais sistemas podem funcionar satisfatória e economicamente se as habitações forem esparsas (grandes lotes com elevada porcentagem de área livre e/ou em meio rural), se o solo apresentar boas condições de infiltração e, ainda, se o nível de água subterrânea se encontrar a uma profundidade adequada, de forma a evitar o risco de contaminação por microrganismos transmissores de doenças.

Resumidamente, “a fossa séptica retém os sólidos, os decompõe e os trata em até 60%; seguida do filtro anaeróbio com tratamento podendo atingir 95% e, o sumidouro que infiltra o efluente no solo” (Revista Habitare, 2013).

Diante da ausência de rede de esgotamento sanitário em áreas rurais, soluções para o tratamento de esgoto doméstico ou complementação do tratamento, podem ser realizadas de forma alternativa, como métodos individuais de tratamento do esgoto residencial. Entre as possíveis maneiras de tratamento podemos citar a bacia de evapotranspiração, o banheiro seco, o círculo de bananeiras, a fossa séptica biodigestora e as zonas de raízes, Quadro a seguir.

Quadro 14. Alternativas sustentáveis para tratamento do esgoto doméstico rural

Sistema	Vantagens	Desvantagens
Bacia de evapotranspiração – BET Ecoeficientes (2015)	<ul style="list-style-type: none"> - Segurança sanitária; - Economia financeira; - Construção, operação e manutenção simples; - Reduzidos custos de implantação e operação; - Boa resistência a variações de carga; - Não há lodo a ser tratado; - Proporciona fertilização e acondicionamento do solo; - Retorno financeiro na irrigação de áreas agricultáveis. 	<ul style="list-style-type: none"> - Difícil fiscalização e controle com relação aos vegetais irrigados; - A aplicação deve ser suspensa ou reduzida nos períodos chuvosos.
Banheiro seco vida sustentável (2015)	<ul style="list-style-type: none"> - Não geração de efluentes sanitários; - Utilização do composto orgânico gerado pelas fezes e pela urina. - Funcionamento contínuo, necessitando apenas alternar o uso de suas câmaras decompositoras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tempo de tratamento; - Funcionalidade associada ao uso correto e à aceitação do uso do banheiro seco por parte da população.
Círculo de bananeiras Eckelberg (2014)	<ul style="list-style-type: none"> - Simples e de fácil construção; - Fácil manutenção e o baixo custo; - Tratamento biológico de águas cinzas provenientes do uso de pias, chuveiros, tanques, máquinas de lavar roupas e louças. 	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de tratamento do efluente do sanitário (água negra); - Não reconhecimento dos Conselhos de Engenharia como sistema sanitário - Eficiência do sistema condicionada à não utilização de produtos químicos na lavagem de roupas e louças e nos banhos.
Fossa séptica biodigestor (NOVAES et al., 2002)	<ul style="list-style-type: none"> - Baixo custo; - Fácil confecção; - Durabilidade e fácil manutenção; - Eficiência na biodigestão dos excrementos humanos e na eliminação de agentes patogênicos; - Fonte de macro e micronutrientes para as plantas, além de matéria orgânica para o solo; - Possibilidade de aproveitamento do gás metano para a geração de energia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necessidade de outro sistema para tratamento das águas cinzas.
Zona de raízes Timm (2015)	<ul style="list-style-type: none"> - Possibilidade de ser utilizado isoladamente ou de maneira complementar; - Embelezamento do ambiente e produção de alimentos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Razoável nível técnico para implantação; - Necessidade de tratamento prévio; - Falta de reconhecimento como sistema sanitário por parte dos Conselhos de Engenharia.

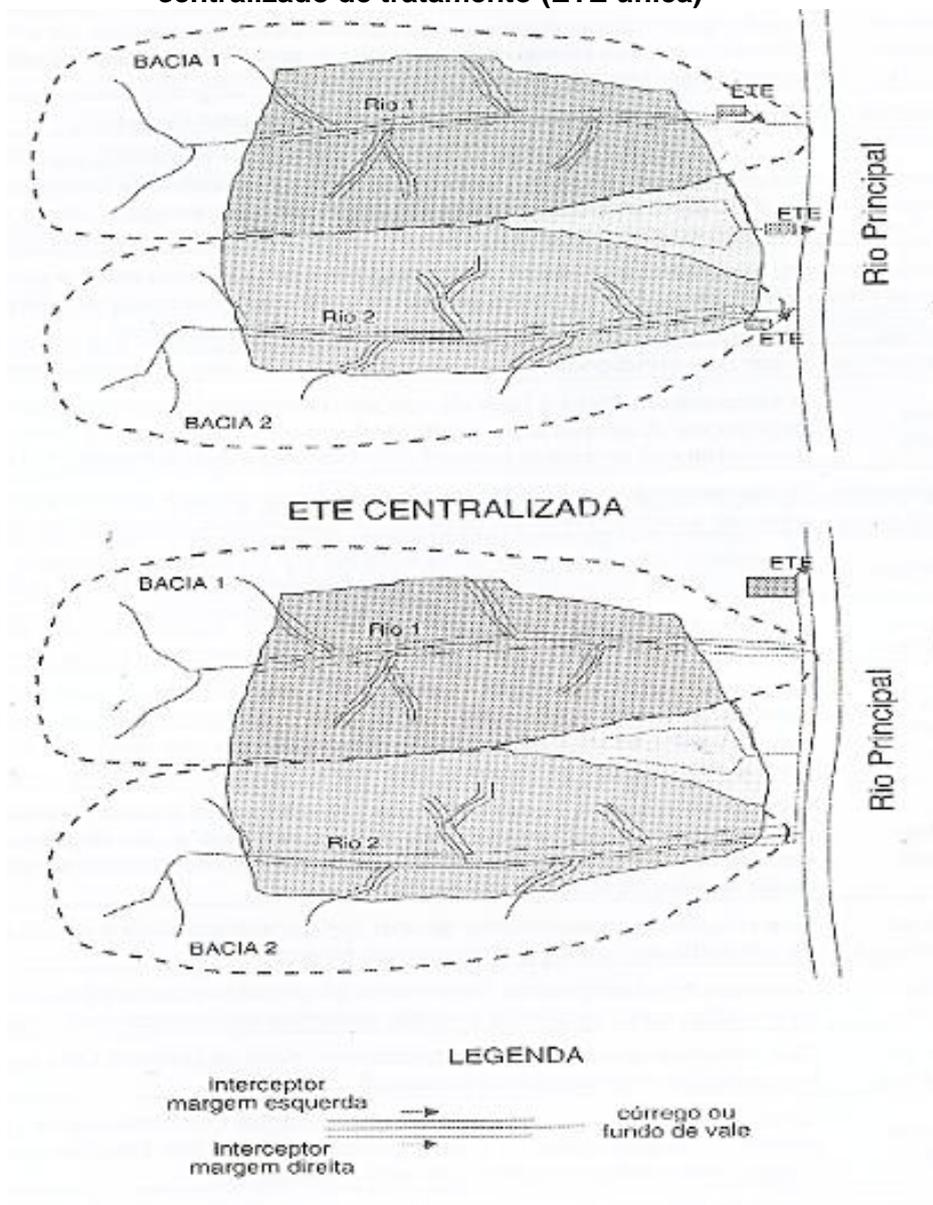
Fonte: Adaptado PMSB 106.

5.6.2.3 Alternativas de tratamento local ou centralizado dos esgotos

A decisão quanto à adoção de estações descentralizadas, atendendo a bacias hidrográficas separadas, ou estações centralizadas, atendendo conjuntamente a várias bacias hidrográficas na mancha urbana, é um aspecto que influi também na seleção do processo de tratamento. Estações descentralizadas conduzem a menores extensões dos interceptores principais, além de permitirem uma melhor etapalização da implantação do sistema de esgotamento sanitário, viabilizando a implantação paulatina de estações de tratamento. Por outro lado, elas podem implicar em uma certa perda de economia de escala e no aumento da infraestrutura operacional. Cada sistema deve ser analisado individualmente, adotando-se melhor alternativa técnica e econômica.

A figura 6 apresenta as soluções consideradas para a tomada de decisão, quando da elaboração do novo projeto.

**Figura 6. Soluções de esgotamento sanitário em uma mancha urbana (hachureada).
Parte superior: sistema descentralizado de tratamento. Parte inferior: sistema centralizado de tratamento (ETE única)**



Quando não houver rede pública coletora de esgoto e/ou as habitações forem esparsas, o poder público deve solicitar a implantação de sistemas individuais de tratamento do esgoto sanitário (fossa séptica/filtro e sumidouro) para área urbana. Para a área rural devem ser consideradas alternativas sustentáveis, pois o uso de fossas negras como alternativa de disposição final de esgoto pode acarretar contaminação do lençol freático. Para isso orienta-se que o poder público disponibilize assistência técnica para elaboração de projetos e execução de sistemas individuais e alternativos de tratamento de esgoto.

5.6.3 PROJEÇÃO DAS NECESSIDADES DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

.A sede do município é atualmente atendida com microdrenagem, principalmente na região central, porém o final das redes não é contemplado com o equipamento de dissipação de energia, causando erosões. Em levantamentos de campo, obtemos a localização das bocas de lobo implantadas, vide mapa anexo

Sabe-se que a tendência da urbanização das cidades tem provocado impactos significativos na população e no meio ambiente, como aumento da frequência e do nível das inundações, redução da qualidade de água e aumento de materiais sólidos nos corpos receptores. Em termos de planejamento de sistemas de drenagem tem sido que projetos de drenagem urbana escoem a água precipitada o mais rápido possível para fora da área projetada. Critério que aumenta as vazões máximas, a frequência e o nível de inundação de áreas a jusante.

Visando diminuir esta tendência, é necessário adotar princípios de controle de enchentes, planejamento urbano e critérios de uso e ocupação do solo. Os itens a seguir apresentam propostas de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados.

Ressalta-se que foi com a reunião realizada juntamente com os comitês e população realizou a hierarquização das demandas, sendo a primeira delas o Estudo detalhado da rede de drenagem de águas pluviais. A hierarquização das demandas para Drenagem e Manejo de Águas Pluviais está apresentada na tabela a seguir.

Tabela 9 - Hierarquização das demandas da drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Prioridade de ação	Diretriz	Período
1	Elaboração do estudo detalhado e implantação da rede de drenagem de águas pluviais	Curto Prazo (4-8 anos)
2	Ampliação da rede de drenagem de águas pluviais (meta de 80% da área urbana)	Médio Prazo (9-12 anos)
3	Garantir orçamento	Continuamente ao longo do horizonte do PMSB
4	Licenciamento ambiental dos sistemas de drenagem	Continuamente ao longo do horizonte do PMSB
5	Desenvolver ações educativas	Continuamente ao longo do horizonte do PMSB
6	Desenvolver ações de fiscalização	Continuamente ao longo do horizonte do PMSB
7	Universalização dos serviços	Longo Prazo (13-20 anos)

5.6.3.1 Proposta de medidas mitigadoras para os principais impactos identificados

a) Medidas de controle para redução do assoreamento de cursos d'água e de bacias de detenção

É importante destacar que o **assoreamento** é um fenômeno de acumulação de sedimentos em face dos processos erosivos causados pelas águas, ventos e processos químicos, antrópicos e físicos, que desagregam os solos e rochas, o acúmulo de lixo e de grandes quantidades de entulho e detritos que, na falta das matas ciliares, acabam indo parar no fundo dos mananciais superficiais.

A bacia de detenção é um ponto de sedimentação das partículas carregadas durante a precipitação e o escoamento superficial – com o passar dos anos sua capacidade de reservação é reduzida.

Logo, devem ser promovidas ações para que se possam minimizar o carregamento de partículas para os mananciais superficiais prevenindo impactos negativos e/ou reduzindo a magnitude do assoreamento em cursos d'água. Seguem

medidas de controle para redução do assoreamento de cursos d'água e de bacias de retenção.

- Definir a programação de implantação e manutenção da microdrenagem;
- Seguir padrão de urbanização para novas obras e/ou reformas, conforme instituído na regulamentação, estabelecendo critérios de manutenção de parcela mínima de solo;
- Estabelecer critérios de exigência de controle da geração de escoamento pluvial;
- Implantar dissipadores de energia visando à redução da velocidade das águas pluviais, evitando assim processos erosivos no final de rede de drenagem;
- Construir de bacia de retenção com o objetivo de reduzir o volume das enxurradas, sedimentando assim cerca de 80% dos sólidos em suspensão e promovendo o controle biológico dos nutrientes;
- Elaborar e implementar plano de fiscalização e manutenção preventiva e periódica das estruturas do sistema de drenagem, estabelecendo programas para desassorear, limpar e manter desobstruídos os cursos d'água, os canais e as galerias do sistema de drenagem;
- Multar e desligar ligações clandestinas de esgoto nas galerias de águas pluviais;
- - Elaborar projetos de recuperação de áreas degradadas – PRAD.
- Promover boas práticas para conservação do solo nas propriedades rurais e principalmente as circunvizinhas a sede municipal, ações de retenção das águas, manejo do solo como curvas de nível, terraceamento, plantio direto, entre outras, devendo ser mantida e/ou recuperada a APP dos mananciais superficiais (Lei Federal nº12.651/2012).

Ressalta-se que a participação da população urbana também é de fundamental importância no controle, haja vista que ela pode contribuir com ações de manutenção de áreas permeáveis como gramados em vez de calçadas, instalação de telhados interceptadores para retenção de água da chuva e de calçadas ecológicas que propiciam uma melhor infiltração, construção de

dispositivos de infiltração nas áreas verdes do município e a construção de reservatórios de amortecimento nas residências e terrenos públicos e, ainda, colaborar na manutenção da limpeza pública. Destaca-se que estas ações necessitam de apoio institucional para acontecerem de forma eficaz.

b) Medidas de controle para reduzir o lançamento de resíduos sólidos nos corpos d'água

A gestão de resíduos sólidos na área urbana está intrinsecamente ligada ao adequado funcionamento dos sistemas de drenagem urbana, pois dispostos de maneira irregular e não coletados adequadamente podem provocar graves consequências, diretas e indiretas, à drenagem e à saúde pública em geral.

Os resíduos que não são gerenciados e destinados de forma adequada tendem a ser carreados pelas chuvas chegando a córregos, rios e bocas de lobo, impedindo ou dificultando a passagem de água por esses locais e causando o assoreamento de valas, canais, sistemas de microdrenagem, poluição, disseminação de vetores de doenças tais como da dengue, zica, entre outros.

Outra situação de ocorrência é a presença de folhas, galhos e rejeitos diversos localizados junto às sarjetas que acabam depositados nas redes de microdrenagem. Para esta problemática, deve-se elaborar um cronograma efetivo e com abrangência significativa para que o sistema de drenagem (micro e macro) não sofra interferência negativa pela má gestão dos resíduos sólidos do município.

Sabe-se, que a presença de resíduos sólidos no sistema de drenagem urbana e nos cursos de água está ligada a diversos fatores socioambientais inerentes ao município, mas em uma escala maior está principalmente ligada ao nível de educação e sensibilização ambiental de sua população.

Logo, para que ocorra o controle de resíduos nesses dispositivos, faz-se necessário a elaboração e implantação de programas e campanhas educacionais, uma vez que a participação da população local nas ações de preservação e manutenção dos ambientes naturais e urbanos é o primeiro passo para a solução do problema.

As principais fontes de resíduos sólidos em bacias urbanas são:

- Pedestres: são considerados fontes crônicas, uma vez que dispõem inadequadamente os resíduos ou fazem o lançamento do mesmo, pulando a etapa de acondicionamento;
- Veículos: a exemplo dos pedestres, os condutores e passageiros promovem a mesma prática;
- Deficiência no sistema de varrição e coleta dos contenedores públicos: a execução deficitária desse componente do sistema de limpeza urbana promove, entre outras consequências, o excesso de resíduos em papeleiras e outros recipientes públicos de descarte de resíduos, podendo gerar a liberação de resíduos ao ambiente, com consequente transporte para sistemas de drenagem pluvial, córregos e outros corpos de água;
- Deficiência nos sistemas de coleta de resíduos sólidos: um sistema deficitário de coleta de resíduos pode promover estocagem anormal de resíduos em vias públicas, podendo ser carreados para o interior de cursos d'água em eventos de chuva;
- Despejos clandestinos: lançamentos ilegais de resíduos em vias e logradouros públicos, terrenos baldios, espaços públicos, áreas ribeirinhas ou até mesmo dentro de cursos d'água. São geralmente esporádicos, consistindo predominantemente de resíduos volumosos (como móveis, utensílios domésticos), pneumáticos e resíduos da construção civil.

Em resumo, as medidas de controle de resíduos nos cursos de água e sistemas de drenagem podem ser:

De acordo com o cenário exposto, verifica-se que para o controle do lançamento dos resíduos nos cursos d'água é necessário, primeiramente, trabalhar com a população a fim de sensibilizá-la sobre os impactos decorrentes da disposição inadequada desses materiais. É imprescindível, também, que haja ações por parte da prefeitura como a instalação de dispositivos de coleta em locais públicos, principalmente aquelas de maior circulação de pedestres, bem como fiscalização das áreas de deposição ilegais, a fim de conter essas atividades. Da mesma forma, o sistema de limpeza urbana deve ser regular, contínuo e abrangente, para que o munícipe oferte o resíduo ao sistema de limpeza ao invés de abandoná-lo.

Alguns dispositivos de retenção de resíduos sólidos podem ser implantados nos sistemas de microdrenagem a fim de proteger o sistema, a saber:

- **Cestas acopladas às bocas de lobo:** as vantagens do uso desses dispositivos tratam-se da fácil limpeza e remoção da cesta para a manutenção. Porém uma desvantagem é o alto custo devido ao grande número de unidades necessárias.
- **Gradeamento: são** dispositivos de remoção de sólidos grosseiros (grades), constituídos de barras de ferro ou aço paralelas, posicionadas transversalmente ao canal, perpendiculares ou inclinadas. As grades devem permitir o escoamento sem produzir grandes perdas de carga.

5.6.3.2 Diretrizes para o controle de escoamentos na fonte

Segundo Battista & Nascimento (1996) apud ABRH (2005), atualmente, com a intensa urbanização no município, as soluções clássicas de engenharia segundo a sua real eficácia começam a ser limitadas, pelos seguintes motivos:

- As obras de drenagem realizadas para a retirada rápida das águas superficiais da área urbanizada resolvem problemas locais, mas transferem-nas para jusante, acarretando a necessidade de intervenções, muitas vezes onerosas, nessas áreas, como aumento da seção de escoamento do canal, entre outras;
- As obras de canalização aumentam a capacidade hidráulica dos canais e favorecem a ocupação das áreas ribeirinhas, pois a ausência das inundações em um determinado período gera falsa segurança. É necessário, portanto, que sejam realizados zoneamentos que contemplem as áreas de risco de inundação;
- A deposição de sedimentos resultantes de erosões intensificadas na bacia é um dos fatores que afetam o funcionamento dos sistemas clássicos, que no geral não contemplam soluções que minimizem tal efeito;
- O lançamento de efluentes domésticos nos sistemas de drenagem compromete a qualidade da água, conduzindo a situações muitas vezes irreversíveis, limitando outros usos da água no meio urbano.

Em meio às limitações e aos consequentes efeitos da urbanização sobre os sistemas clássicos de drenagem, e a uma demanda cada vez maior no tratamento especial da questão ambiental, surge uma nova abordagem harmônica com os princípios de desenvolvimento sustentável, que leva em conta os diversos aspectos de qualidade das águas associados à drenagem, resgatando o papel dos cursos d'água no contexto urbano.

Essa nova abordagem utiliza os sistemas alternativos de drenagem, tornando a drenagem urbana bastante complexa, envolvendo aspectos ambientais, sanitários, paisagísticos e técnicos, os quais começam a ser questionados, levando também a uma reflexão das estruturas jurídicas, organizacionais e de financiamento das cidades.

Segundo Batista (2005), o controle do escoamento na fonte é realizado com a adoção de práticas de gerenciamento da água que imitam os processos naturais, no âmbito dos chamados Sistemas Alternativos de Drenagem, também conhecidos como Compensatórios ou Sustentáveis, recuperando a capacidade de infiltração e de retenção do escoamento adicional gerado pelas superfícies urbanas.

Existem atualmente diversas soluções alternativas sustentáveis para manejo de água pluvial que substituem os sistemas convencionais de drenagem pluvial e se baseiam nos seguintes princípios:

- Controlar o excesso de escoamento da água da chuva na fonte, atuando na redução ou eliminação das causas;
- Melhorar a qualidade da água de escoamento, evitando contaminações e promovendo a sua depuração antes de ser lançada no curso d'água;
- Promover a retenção (armazenamento temporário) da água da chuva para regularização de fluxo; e
- Promover a retenção (captura definitiva) da água da chuva com a finalidade de uso, evaporação ou infiltração.

Os dispositivos técnicos para reduzir o escoamento superficial das águas da chuva no ambiente urbanizado são:

- Implantar calçadas e sarjetas drenantes (permeáveis),
- Implantar pátios e estacionamentos drenantes (permeáveis);
- Implantar valetas, trincheiras e poços drenantes;
- Uso de “telhados verdes” ou “telhados jardins”;

- Utilizar-se de reservatórios para acumulação e infiltração de águas de chuva em prédios, empreendimentos comerciais, industriais, esportivos, de lazer;
- Multiplicar áreas reflorestadas (áreas verdes, canteiros verdes, parques lineares etc.) ocupando com eles todos os espaços públicos e privados livres da cidade;

A seguir são apresentadas as principais características e aplicações das soluções de baixo impacto para o manejo de águas pluviais.

Telhado verde

São estruturas aplicadas em áreas como coberturas de residências e áreas comerciais, estacionamentos, parques, campos de futebol e áreas livres em geral. O uso dessas técnicas promove a infiltração e permite a redução das taxas de escoamento e amortecimento das enchentes, além do armazenamento temporário da água de chuva para uso posterior. O telhado verde apresenta outros benefícios ambientais, tais como:

- **melhora o conforto térmico:** reduz até 40% da temperatura do telhado no verão; nos telhados verdes a temperatura não passa de 25 °C. No telhado comum pode atingir mais de 60 °C. Nos dias quentes, a temperatura interna do ambiente é reduzida em até 10 °C e economiza até 25% de energia com refrigeração; e
- **melhora o conforto acústico:** o solo, as plantas e o ar funcionam como isolantes contra o som. A camada de substrato de 12 cm de espessura pode reduzir o som em 40 decibéis e com 20 cm pode reduzir o som em 46 a 50 decibéis.

Pavimento permeável

O aumento da área de infiltração e percolação pode ser obtido também com a utilização de pavimentos permeáveis em passeios, estacionamentos, quadras esportivas e ruas de pouco tráfego. Atualmente existem inúmeras possibilidades para implantação de pavimentos permeáveis, que podem ser agrupados em: concretos permeáveis, blocos intertravados, ecoblocos (com grama).

O custo do pavimento clássico e do pavimento permeável é equivalente devido ao desenvolvimento de técnicas adequadas de construção. No entanto, a

implantação do pavimento poroso é menos onerosa que o pavimento clássico (ABRH, 2005).

Conforme a ABRH (2005), os pavimentos permeáveis apresentam ainda as seguintes vantagens:

- Não requerem espaços específicos para a sua implantação;
- Transformam pátios internos, áreas de estacionamento e ruas de condomínios em espaços visualmente agradáveis
- Reduzem e até a eliminam o escoamento da água na superfície por meio da infiltração no solo, reduzindo com isso os picos de enchentes, e permitem a recarga de reservas subterrâneas;
- Funcionam como filtros biológicos e degradam os resíduos de combustíveis presentes na água antes da infiltração no solo;
- Reduzem até 40% da temperatura do pavimento no verão. Numa área com piso verde a temperatura não passa de 25°C. No asfalto comum pode atingir mais de 60°C.

Trincheira de infiltração e detenção

As trincheiras de infiltração são dispositivos de drenagem do tipo controle na fonte e têm seu princípio de funcionamento no armazenamento da água por tempo suficiente para esta se infiltrar no solo (AGRA, 2001).

São estruturas lineares que possuem comprimento muito superior à sua largura e têm por sua principal função ser reservatórios de amortecimento de cheia, possuindo um excelente desempenho devido ao favorecimento da infiltração e conseqüentemente da redução dos volumes escoados (ABRH, 2005).

Em geral são utilizadas em obras de pavimentação, instaladas longitudinalmente às bordas das pistas de rodagem. Entretanto, sua aplicação tem sido expandida para outras áreas do planejamento urbano, com vistas à redução dos problemas que fortes precipitações causam.

Basicamente esse dispositivo é composto por uma vala de baixa declividade impermeabilizada, com a instalação de um tubo drenante ao fundo, e o restante da vala é preenchido com brita ou outro material poroso.

Valas, valetas e planos de retenção e infiltração

As valas e valetas de infiltração são simples depressões escavadas no solo com o objetivo de recolher a água do escoamento superficial e efetuar o armazenamento temporário juntamente com a infiltração de parte dessa água. O que diferencia uma vala ou uma valeta dos planos é a dimensão delas. Segundo Baptista et al. (2005), as valas ou valetas possuem dimensões longitudinais significativamente maiores que suas dimensões transversais, ao contrário dos planos que não possuem dimensões longitudinais muito maiores do que as transversais e as profundidades são reduzidas, no entanto desempenham a mesma função: reter e infiltrar parte da água de escoamento.

Bacias de retenção

As bacias de retenção (bacias de amortecimento) são estruturas de acumulação temporárias e/ou infiltração de águas pluviais utilizadas para atender a três funções principais: amortecimento de cheias geradas em contexto urbano para controle de inundações; eventual redução de volumes de escoamento superficial, nos casos das bacias de infiltração; e redução da poluição difusa de origem pluvial em contexto urbano. Têm como objetivo armazenar temporariamente as águas superficiais (durante e imediatamente após as chuvas). Podem ter características residenciais ou constituírem o sistema de macrodrenagem urbana (ABRH, 2015).

Cruz *et al.* (1998) ressalta que o controle em nível de microdrenagem pode ser realizado no lote ou no loteamento completo. O controle em nível de lote permite a redução de uma parte de impactos em decorrência da urbanização, já que ainda haverá uma vazão de contribuição das ruas, calçadas e áreas públicas, a qual não será direcionada para a bacia de retenção localizada no interior do lote.

As águas armazenadas podem ser utilizadas para fins não potáveis (por exemplo: descarga da privada, lavagem de roupas e pisos, irrigação etc).

As valas de infiltração e bacias de percolação, os telhados armazenadores e os pavimentos permeáveis são medidas de controle na fonte que permitem aumentar a recarga de aquíferos e a redução das vazões máximas a jusante, com infiltração e percolação, além de reduzir a carga de poluição difusa produzida na bacia. Suas características estão no Quadro 23.

Quadro 15. Características das medidas compensatórias de controle na fonte

Tipo	Característica	Variantes	Função	Efeito
Pavimento permeável	Base porosa e reservatório	Concreto, asfalto poroso, blocos vazados	Armazenamento temporário no solo e infiltração	Redução do escoamento superficial, amortecimento, melhoria da qualidade
Trincheira de infiltração	Reservatório linear escavado no solo, preenchido com material poroso	Com ou sem drenagem e infiltração no solo	Armazenamento no solo e infiltração, drenagem eventual	Redução do escoamento superficial, amortecimento, melhoria da qualidade
Vala de infiltração	Depressões lineares em terreno permeável	Gramadas e com proteção à erosão com pedras ou seixos	Redução da velocidade e infiltração	Retardo do escoamento superficial, infiltração e melhoria da qualidade
Plano de infiltração	Faixas de terreno com grama ou cascalho com capacidade de infiltração	Com ou sem drenagem, gramado ou com seixos	Infiltração e armazenamento temporário	Infiltração, melhoria da qualidade da água e eventual amortecimento
Poços de infiltração	Reservatório cilíndrico escavado no solo, preenchido ou não com material poroso	Poço de infiltração ou de injeção; alimentação direta ou com tubo coletor; com ou sem enchimento	Infiltração e armazenamento temporário	Redução do escoamento superficial, amortecimento, possível piora da qualidade da água subterrânea
Telhados verdes	Cobertura de solo, materiais sintéticos alveolares e membrana impermeável, com plantação de gramíneas	Cobertura com solo e gramíneas; telhados marrons, cultivados com plantas locais	Infiltração e armazenamento temporário	Infiltração, melhoria da qualidade da água e eventual amortecimento
Reservatórios de detenção	Reservatório que ocupa o espaço disponível no lote	Reservatório tradicional, volume disponível com limitação de drenagem.	Retenção do volume temporário	Amortecimento do escoamento superficial

Fonte: Tucci, 2003

Vale ressaltar que não é possível a padronização das intervenções, portanto há que se adequá-las à realidade local. A análise das características físicas, das

condições de ocupação de cada bacia e da infraestrutura de drenagem existente permitirá a indicação e o detalhamento de medidas e ações específicas para cada realidade, no que diz respeito ao controle dos espaços das águas e dos impactos no sistema de drenagem dessas bacias.

5.6.3.3 Diretrizes para o tratamento de fundos de vale

Os fundos de vale são espaços com características físico-ambientais importantes, interagindo com diversos processos naturais. Mas, com a urbanização, é comum sua degradação, resultando no afastamento físico, social e cultural da população em relação aos rios e córregos urbanos.

Enchentes, mau cheiro e insalubridade identificam os fundos de vale como áreas degradadas. Geralmente o saneamento da área se dá pela retificação, canalização e construção de vias marginais, que enterram o problema. Pinho (1999) ressalta que as intervenções incentivaram a ocupação dessas áreas, criando, porém, uma contradição, pois, ao solucionar os problemas sanitários, geraram uma aceleração na apropriação dessas áreas e problemas de ordem econômica, social e ambiental.

A consequência desse processo é a transformação da região de fundo de vale em uma área desvalorizada e pouco integrada ao tecido urbano, sem o aproveitamento do seu potencial pela comunidade. Nessa situação, o curso d'água não é um elemento que se integra com o seu entorno. A esse respeito, Moretti (2000) expõe que o resultado é o afastamento físico, social e cultural da sociedade com relação à água. Seguem algumas medidas para o tratamento de fundos de vale:

- Remoção e reassentamento de famílias que moram em áreas de risco (APP) irregularmente e desapropriação de áreas e imóveis particulares em áreas sujeitas a inundação;
- Limpeza dos cursos d'água e fundos de vale;
- Recuperação e revitalização das matas ciliares ao longo de mananciais naturais;
- Redução dos processos erosivos visando à estabilização de leitos e margens;

- Identificação de áreas de restrição de ocupação em fundos de vale, com vistas à proteção de ecossistemas e redução dos riscos causados por inundações;
- Construção de bacias de retenção integradas ao projeto urbanístico, com a criação de áreas de lazer e uso social, tais como praças e parques lineares, recuperando o valor social, natural e econômico;
- Desenvolvimento de instrumentos legais para regulamentação de soluções em drenagem pluvial.

5.6.4 Projeções de produção de resíduos sólidos urbanos

A produção de resíduos sólidos urbanos foi calculada de acordo com a geração *per capita* de resíduos em Mirassol d'Oeste, onde foi adotado o valor de 0,54 Kg/hab/dia (PGIRS Mirassol d'Oeste, 2011). Para sua projeção, apresentada na tabela abaixo foi calculada as produções diárias, mensal e anual de resíduos, para a população urbana e rural.

Tabela 10 - Estimativa de geração de resíduos sólidos para a população urbana – período de 20 anos.

Ano	População urbana (hab.)	Prod. diária (ton.)	Prod. mensal (ton.)	Prod. anual (ton.)
2016	23.203	12,53	375,89	4510,66
2017	23.499	12,69	380,68	4568,21
2018	23.798	12,85	385,53	4626,33
2019	24.099	13,01	390,40	4684,85
2020	24.402	13,18	395,31	4743,75
2021	24.707	13,34	400,25	4803,04
2022	25.014	13,51	405,23	4862,72
2023	25.324	13,67	410,25	4922,99
2024	25.636	13,84	415,30	4983,64
2025	25.950	14,01	420,39	5044,68
2026	26.267	14,18	425,53	5106,30
2027	26.585	14,36	430,68	5168,12
2028	26.906	14,53	435,88	5230,53
2029	27.229	14,70	441,11	5293,32
2030	27.555	14,88	446,39	5356,69
2031	27.883	15,06	451,70	5420,46
2032	28.213	15,24	457,05	5484,61
2033	28.545	15,41	462,43	5549,15
2034	28.879	15,59	467,84	5614,08
2035	29.216	15,78	473,30	5679,59
2036	29.555	15,96	478,79	5745,49

Fonte: Elaborado pela CONSULTORIA (2016).

Tabela 11 - Estimativa de geração de resíduos sólidos para a população rural – período de 20 anos.

Ano	População rural (hab.)	Prod. diária (ton.)	Prod. mensal (ton.)	Prod. anual (ton.)
2016	3.587	1,94	58,11	697,31
2017	3.548	1,92	57,48	689,73
2018	3.509	1,89	56,85	682,15
2019	3.470	1,87	56,21	674,57
2020	3.431	1,85	55,58	666,99
2021	3.393	1,83	54,97	659,60
2022	3.355	1,81	54,35	652,21
2023	3.317	1,79	53,74	644,82
2024	3.280	1,77	53,14	637,63
2025	3.243	1,75	52,54	630,44
2026	3.206	1,73	51,94	623,25
2027	3.170	1,71	51,35	616,25
2028	3.135	1,69	50,79	609,44
2029	3.100	1,67	50,22	602,64
2030	3.065	1,66	49,65	595,84
2031	3.031	1,64	49,10	589,23
2032	2.997	1,62	48,55	582,62
2033	2.965	1,60	48,03	576,40
2034	2.932	1,58	47,50	569,98
2035	2.901	1,57	47,00	563,95
2036	2.870	1,55	46,49	557,93
2015	3.587	1,94	58,11	697,31
2016	3.548	1,92	57,48	689,73

Fonte: Elaborado pela CONSULTORIA (2016).

As demandas estabelecidas pelas reuniões técnicas estão hierarquizados por ordem de prioridade na tabela a seguir.

Tabela 12 - Hierarquização das demandas do sistema de manejo dos resíduos sólidos

Prioridade de ação	Diretriz	Período
1	Adequação e Atualização do Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos (PGIRS)	Ações imediatas (até 3 anos)
2	Coleta e destinação final adequada dos resíduos	Ações imediatas (até 3 anos)
3	Aquisição e aumento de frota de coleta em acordo com PGIRS	Ações imediatas (até 3 anos)
4	Operacionalização do Aterro Sanitário	Ações imediatas (até 3 anos)
5	Elaboração de projeto de remediação do lixão	Curto Prazo (4-8 anos)
6	Remediar o lixão	Curto Prazo (4-8 anos)
7	Planejamento e implantação de coleta seletiva.	Curto Prazo (4-8 anos)
8	Estudo de alternativa para destinação/aproveitamento de resíduos da construção civil	Curto Prazo (4-8 anos)
7	Criação de mecanismos para incentivo a cooperativa de catadores	Curto Prazo (4-8 anos)
8	Aquisição de triturador de podas (04 unidades)	Curto Prazo (4-8 anos)
9	Garantir orçamento	Médio Prazo (9-12 anos)
10	Desenvolver ações educativas	Continuamente ao longo do horizonte do PMSB
11	Desenvolver ações de fiscalização	Continuamente ao longo do horizonte do PMSB
12	Universalização dos serviços	Longo Prazo (13-20 anos)

5.6.4.1 Metodologia para o cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

Custos adequados, qualidade e aumento da oferta são pressupostos para a cobrança dos serviços, um dos objetivos da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, artigo 7, item X – regularidade, continuidade, e universalização da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e do manejo dos resíduos sólidos, com adoção de mecanismos gerenciais e econômicos que assegurem a recuperação dos custos dos serviços prestados, como forma de garantir sua sustentabilidade operacional e financeira, observada a Lei nº 11.445, de 2007 – Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico.

O Poder Executivo Municipal é responsável pela coleta de resíduos sólidos urbanos, de prestadores de serviços públicos de saneamento e atividades de pequenos comércios. Os serviços públicos na área de resíduos sólidos correspondem à coleta, transporte, tratamento e disposição final de resíduos sólidos e limpeza de vias e logradouros públicos.

Os resíduos perigosos, industriais, de construção e demolição ou resultantes de serviços de saúde, conforme estabelece a legislação ambiental em vigor, não devem ser coletados pelo serviço regular de coleta de resíduos sólidos urbanos, e devem ser objeto de estudo nos planos de gerenciamento de resíduos sólidos específicos e de responsabilidade do gerador.

A Política Nacional de Saneamento Básico (Lei Federal nº 11.445 de 2007) estabelece, no art. 29, que os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, podendo ser taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço e atividades.

O art. 35 da Política Nacional de Saneamento Básico estabelece que as taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta: a adequada destinação dos resíduos coletados, podendo considerar o nível de renda da população da área atendida; as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas; o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

O inciso II do Art. 45 da Constituição Federal autoriza a União, os estados, o Distrito Federal e municípios a instituírem taxas sobre os serviços públicos específicos e divisíveis prestados ao contribuinte ou postos à disposição.

Seguem alguns critérios que podem ser utilizados para determinação do valor e observações sobre tarifas e taxas para os serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos quando da elaboração do PGIRS do município, conforme determinado na hierarquização das prioridades.

- Frequência da coleta;
- Estado de conservação das vias e tipo de pavimento;
- Natureza ou atividade (domiciliar, industrial, comercial, público, entre outros);
- Metro quadrado ou fração do imóvel;
- Produção de lixo do imóvel. Com diferenciação do custo do serviço, conforme o bairro onde se localiza o imóvel e a utilização a que este se destina (considera-se o custo total anual da coleta de lixo);
- Número de inscrições imobiliárias por destinação e por grupo de bairros que apresentem as mesmas características em termos de custos operacionais e de produção de resíduos por unidade imobiliária.

Ressalta-se que o município de Mirassol possui seu Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, porém precisa ser adequado conforme a Política Nacional de Resíduos (Lei 12.305/2010). O estudo para estabelecimento da tarifa a ser implementada será desenvolvido através do Convenio 0361/2010/FUNASA/PMMO.

5.6.4.2 Regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos

A seguir serão apresentadas regras para o transporte e outras etapas do gerenciamento de resíduos sólidos, definindo as responsabilidades quanto à sua implantação e operacionalização. Enfatizando que todo transporte de resíduos sólidos é regulamentado por meio de normas técnicas, legislações e resoluções vigentes, devendo cada resíduo ser transportado corretamente.

Tanto o órgão gestor quanto os demais setores deverão realizar o transporte de seus resíduos, com empresas habilitadas e licenciadas no órgão ambiental do

Estado. O transporte terrestre de resíduos sólidos é regulamentado pela NBR 13.221/2010, não sendo aplicado aos materiais radioativos, transportes aéreos, hidroviário, marítimo, assim como ao transporte interno, numa mesma área, do gerador, conforme descrito.

O transporte de resíduos deve ser realizado por meio de veículo e/ou equipamento adequado, obedecendo às regulamentações pertinentes. Durante o transporte, deve estar protegido de intempéries e não exposto ao meio ambiente, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública.

O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que não permita vazamento ou derramamento do resíduo, devendo atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal).

A descontaminação dos equipamentos de transporte, quando necessária, deve ser realizada em local adequado. Para o manuseio e destinação adequada de resíduos, deve ser verificada a classificação discriminada na ABNT NBR 10004/2004.

Para o armazenamento de resíduos perigosos, deve ser verificada a ABNT NBR 12235/1992, assim como o transporte de resíduos de serviços de saúde devem atender também às ABNT NBR 12807/1993, ABNT NBR 12808/1993, ABNT NBR 12809/1993 e ABNT NBR 12810/1993.

Diante do exposto, recomenda-se a elaboração de Projeto Informativo/Educativo para a população, Prefeitura Municipal e entidades prestadoras de serviços, comerciais, industriais do município visando ao cumprimento das normas vigentes.

Para enquadrar de forma eficiente e clara os empreendimentos que estão sujeitos ao art. 20 da Lei 12.305/2010, regulamentada pelo decreto nº. 7.404/2010, que define as responsabilidades e competências à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, os mesmos deverão ser informados, para que apresentem seus planos de gerenciamentos de resíduos sólidos específicos. O encaminhamento do plano de gerenciamento de resíduos deverá ser realizado para a esfera de competência de cada empreendimento.

Para melhor entendimento, segue art. 20 da Lei 12.305/2010:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”,

“g” e “k” do inciso I do art. 13;

II - 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;

III - as empresas de construção civil, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama;

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;

V - os responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do Sisnama, do SNVS ou do Suasa (BRASIL, 2010).

5.6.4.3 Critérios para pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana

A garantia da qualidade e cobertura dos serviços de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos municipais dependem diretamente da capacidade de atuação da administração pública ou privada, além de ser reflexo do correto dimensionamento de recursos humanos, equipamentos e unidades operacionais.

A falta de definição de critérios nos diversos setores da área de planejamento como apoio à guarnição, centros de coleta voluntária, mensagens educativas para a área de planejamento em geral e para a população específica, causa inúmeros problemas do sistema de limpeza urbana e isso está associado à insuficiência operacional da prestação dos serviços.

A seguir são elencados critérios para a implantação e operação de pontos de apoio ao sistema de limpeza urbana municipal, bem como de melhorias às campanhas informativas e apoio às equipes envolvidas, como:

Ecopontos ou pontos de entrega voluntária – PEV - Os Ecopontos ou pontos de entrega voluntária, de resíduos volumosos de que trata a ABNT/NBR 15.112/2004 - “Resíduos da Construção Civil e Resíduos Volumosos – Áreas de Transbordo e Triagem – Diretrizes para Projeto, Implantação e Operação” constituem uma alternativa de apoio para a gestão do sistema de limpeza urbana,

principalmente no que concerne aos diversos tipos de resíduos volumosos, de construção civil e de podas, evitando ocorrências deste tipo de problema para a limpeza urbana municipal.

Deverão ser instalações públicas e de uso gratuito pela população, e devem receber resíduos em pequenas quantidades (no máximo 1 m³, ou seja, os pequenos geradores), os resíduos da construção civil, recicláveis, volumosos, p n e u s , dentre outros resíduos que não são coletados na coleta convencional ou pelos LEVs.

Segundo a ABNT/NBR 15.112/2004, alguns critérios e aspectos técnicos devem ser observados na implantação de Ecopontos, tais como:

- Isolamento da área com o cercamento do perímetro da área de operação, de maneira a controlar a entrada de pessoas e animais;
- Identificação visível e descritiva das atividades desenvolvidas;
- Equipamentos de proteção individual, proteção contra descargas atmosféricas e de combate a incêndio;
- Sistemas de proteção ambiental, como forma de controlar a poeira, ruídos;
- Sistemas de drenagem superficial e revestimento primário do piso das áreas de acesso, operação e estocagem, utilizável em qualquer condição climática.

Destacam-se ainda as seguintes diretrizes de operação:

- Restrição de recebimento de cargas de resíduos da construção civil constituídas predominantemente por resíduos de classe D – aqueles considerados perigosos e capazes de causar riscos à saúde humana ou ao meio ambiente se gerenciados de forma inadequada. Podem ser tóxicos, inflamáveis, reativos (capazes de causar explosões) ou patogênicos (capazes de transmitir doenças);
- Triagem, classificação e acondicionamento em locais diferenciados de todo o resíduo recebido; destinação adequada dos rejeitos;
- Evitar o acúmulo de material não triado;
- Resíduos volumosos devem ter como destino a reutilização, reciclagem, armazenamento ou disposição final.

Para a concepção do mesmo, é necessário a elaboração do PMGRCC. Dentre as estruturas que compõem um PEV devem haver locais para o

armazenamento temporário de resíduos da construção civil e demolição – RCD, solos e rejeitos da construção civil; baias para armazenamento de resíduos volumosos – RV; baias em local coberto para o armazenamento de móveis domiciliares, de pneus, resíduos eletrônicos e perigosos; e uma para papel, papelão e isopor.

Pontos de Apoio às Guarnições e Frentes de Trabalho - a falta de legislação com dispositivos legais específicos que tratem do conforto e de normas de higiene e segurança do trabalho para os sistemas de saneamento, dentre eles a limpeza urbana, faz com que os trabalhadores estejam sujeitos às normativas genéricas.

Dentre as Normas Regulamentadoras da Higiene e Segurança do Trabalho, destaca-se (com vistas a contribuir com os serviços de limpeza) a NR 24 - “Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho”. Esta normativa apresenta diretrizes e exigências que garantem o conforto e boas condições de trabalhadores envolvidos em diversos tipos de atividades. Esta normativa apresenta diretrizes gerais, podendo ser adaptadas e adequadas aos serviços de limpeza.

A NR 24 cita em linhas gerais que devem ser observadas nos locais de trabalho como a existência de instalações sanitárias, vestiários, refeitórios, cozinhas, além das condições de higiene e conforto por ocasião das refeições.

Porém, nos casos dos serviços de varrição e das frentes de trabalho dos aterros sanitários, os pontos de apoio devem ser descentralizados e dispostos em áreas estratégicas que permitam o fácil e rápido acesso por parte dos funcionários ao longo de sua jornada de trabalho.

Instalação de locais de entrega voluntários – LEVs: prioriza pontos de grande circulação de pessoas como supermercados, postos de combustíveis, farmácias, praças, dentre outros, considerando a densidade populacional. Esses locais devem dispor no mínimo: facilidade para o estacionamento de veículos; local público, visando garantir o livre acesso dos participantes; entorno não sujeito a alagamentos e intempéries (ação da chuva, vendavais etc.); boa iluminação.

A frequência do recolhimento dos resíduos acondicionados nessas estruturas dependerá da taxa de adesão da população, devendo ser recolhido ao menos uma vez na semana.

Instalação da Unidade de Triagem de Resíduos – UTR - A UTR é uma das edificações e instalações destinadas ao manejo dos materiais domiciliares e comerciais com a separação dos resíduos secos e úmidos, enfardamento e comercialização. Esta é uma infraestrutura primordial para que se possa alcançar os almejados princípios de redução, reutilização, reciclagem da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Ressalta-se que sua eficiência é importante e de suma importância para que se possa atingir um alto índice de redução dos resíduos a serem dispostos no aterro sanitário e, conseqüentemente, o aumento da vida útil deste, bem como a minimização do valor por tonelada de disposição final de resíduos sólidos.

Unidade de Compostagem – UC - A compostagem é definida como a decomposição da matéria orgânica pela ação de organismos biológicos, em condições físicas e químicas adequadas. O local que recebe os resíduos e realiza este tratamento é denominado UC. Recomenda-se que a instalação da UC seja dentro da área onde será instalada a nova UTR ou o mais próximo possível, facilitando a logística de movimentação de resíduos. No caso de ser instalada junto à UTR, poderá compartilhar as estruturas, minimizando o investimento.

5.6.4.4 Coleta seletiva e logística reversa

Entre outros princípios e instrumentos introduzidos pela PNRS, Lei nº 12.305/2010, e seu regulamento, decreto nº 7.404/2010, destacam-se a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos e a logística reversa.

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

Seguem formas e limites da participação do poder público local na coleta seletiva e na logística reversa, respeitado o disposto no art. 33 da Lei 12.305/2010, e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

São obrigados a estruturar e implementar sistemas de logística reversa, mediante retorno dos produtos após o uso pelo consumidor, de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

I - agrotóxicos, seus resíduos e embalagens, assim como outros produtos cuja embalagem, após o uso, constitua resíduo perigoso, observadas as regras de gerenciamento de resíduos perigosos previstas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama, do SNVS e do Suasa, ou em normas técnicas;

II - pilhas e baterias;

III - pneus;

IV - óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

V - lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;

VI - produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

No Brasil, atualmente apenas os incisos I, II, III e IV têm o sistema de logística reversa implementados. Já em relação aos incisos V e VI, ainda estão sendo adequados para implantação.

O art. 36 da referida lei dispõe, no § 1º, na forma do disposto em regulamento ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, que os sistemas previstos no caput serão estendidos a produtos comercializados em embalagens plásticas, metálicas ou de vidro, e aos demais produtos e embalagens, considerando, prioritariamente, o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 2º - A definição dos produtos e embalagens a que se refere o § 1º considerará a viabilidade técnica e econômica da logística reversa, bem como o grau e a extensão do impacto à saúde pública e ao meio ambiente dos resíduos gerados.

§ 3º - Sem prejuízo de exigências específicas fixadas em lei ou regulamento, em normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e do SNVS, ou em acordos setoriais e termos de compromisso firmados entre o poder público e o setor empresarial, cabe aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos produtos a que se referem os incisos II, III,

V e VI ou dos produtos e embalagens a que se referem os incisos I e IV do caput e o § 1º a tomar todas as medidas necessárias para assegurar a implantação e operacionalização do sistema de logística reversa sob seu encargo, consoante o estabelecido neste artigo, podendo, entre outras medidas:

I - implantar procedimentos de compra de produtos ou embalagens usados;

II - disponibilizar postos de entrega de resíduos reutilizáveis e recicláveis;

III - atuar em parceria com cooperativas ou outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis, nos casos de que trata o § 1º.

§ 4º Os consumidores deverão efetuar a devolução após o uso, aos comerciantes ou distribuidores, dos produtos e das embalagens a que se referem os incisos I a VI do caput, e de outros produtos ou embalagens objeto de logística reversa, na forma do § 1º.

§ 5º Os comerciantes e distribuidores deverão efetuar a devolução aos fabricantes ou aos importadores dos produtos e embalagens reunidos ou devolvidos na forma dos §§ 3º e 4º.

§ 6º Os fabricantes e os importadores darão destinação ambientalmente adequada aos produtos e às embalagens reunidos ou devolvidos, sendo o rejeito encaminhado para a disposição final ambientalmente adequada, na forma estabelecida pelo órgão competente do Sisnama e, se houver, pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos.

§ 7º Se o titular do serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, por acordo setorial ou termo de compromisso firmado com o setor empresarial, encarregar-se de atividades de responsabilidade dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes nos sistemas de logística reversa dos produtos e embalagens a que se refere este artigo, as ações do poder público serão devidamente remuneradas, na forma previamente acordada entre as partes.

§ 8º Com exceção dos consumidores, todos os participantes dos sistemas de logística reversa manterão atualizadas e disponíveis ao órgão municipal competente e a outras autoridades informações completas sobre a realização das ações sob sua responsabilidade.

5.6.4.5 Critérios de escolha da área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados

No município não existe área de bota-fora licenciada para a disposição dos resíduos da construção civil – RCC. Porém a Resolução Conama 307/2002, alterada para Resolução no 348/2004, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.

O Art. 5º dessa Resolução estabelece que é instrumento para a implementação da gestão dos resíduos da construção civil o PMGRCC, a ser elaborado pelos municípios, devendo estar em consonância com o PGIRS a ser elaborado pelo município, devendo constar no PMGRCC.

I - as diretrizes técnicas e procedimentos para o exercício das responsabilidades dos pequenos geradores, em conformidade com os critérios técnicos do sistema de limpeza urbana local e para os Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil a serem elaborados pelos grandes geradores, possibilitando o exercício das responsabilidades de todos os geradores;

II - o cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;

III - o estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e reservação de resíduos e de disposição final de rejeitos;

IV - a proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;

V - o incentivo à reinserção dos resíduos reutilizáveis ou reciclados no ciclo produtivo;

VI - a definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

VII - as ações de orientação, de fiscalização e de controle dos agentes envolvidos;

VIII - as ações educativas visando reduzir a geração de resíduos e possibilitar a sua segregação.

Portanto, visando ao atendimento da referida Resolução que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, é de primordial importância a elaboração do PMGRCC, visando à correta escolha de área para localização do bota-fora dos resíduos inertes gerados.

5.6.5.6 Identificação de áreas favoráveis para disposição final

A Lei 12.305/2010, em seu capítulo II, inciso VIII, define “disposição final ambientalmente adequada” como: 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.

Os critérios a serem atendidos quando da escolha de um local de implantação do aterro sanitário são definidos pelo órgão ambiental do Estado (Secretaria de Estado de Meio Ambiente – Sema-MT), bem como a legislação aplicável a aterros sanitários, descritos normas técnicas, resoluções, portarias e normas ministeriais.

Atendê-los de forma equilibrada é fundamental para uma escolha coerente da área de implantação. Segundo os critérios da Sema-MT, a seleção de locais para aterros deve avaliar questões como: legislação de usos do solo; distâncias de cursos d’água, manchas urbanas e rodovias, nível de águas subterrâneas, declividade da área, tempo de utilização do aterro (vida útil) e usos futuros do mesmo, entre outras.

Mirassol d’Oeste já possui área favorável para a implantação de aterro sanitário, aprovado pela SEMA, do qual se trata de convenio com a FUNASA, que já em fase final de execução, através de um consócio com outros municípios.

5.6.5.7 Procedimentos operacionais e especificações mínimas para serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos

Os serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos demandam a utilização de diversos procedimentos operacionais e

especificações técnicas mínimas de modo a garantir a efetiva prestação do serviço, com regularidade e integralidade; qualidade da prestação do serviço; saúde e a segurança dos trabalhadores envolvidos; manutenção das condições de salubridade e higiene dos espaços públicos; eficiência a sustentabilidade dos serviços; adoção de medidas que visem redução, reutilização e reciclagem dos resíduos, entre outras.

Diversas são as normas técnicas e as diretrizes que norteiam o manejo e a realização de serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, incluindo a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos. Entre os procedimentos operacionais e as especificações mínimas a serem adotados estão:

Acondicionamento – ABNT/NBR 9191/99 - identifica os sacos de lixo classificados pela norma que estabelece: dimensões, capacidade volumétrica, resistência a levantamento e queda, a perfuração estática, a estanqueidade de líquidos acumulados no fundo e a não transparência;

Coleta Domiciliar - ABNT/NBR 12980/93 - Coleta convencional: caminhão coletor compactador; coleta seletiva: caminhão com carroceria fechada e metálica;

Roteiro de coleta - O veículo coletor deve esgotar sua capacidade de carga no percurso antes de se dirigir ao local de tratamento ou disposição final.

Destinação final - Triagem dos resíduos secos, prensagem e enfardamento para comercialização para indústrias de reciclagem dos distintos materiais (papel, plástico, metal). Reciclagem da parcela orgânica por meio de compostagem;

Disposição final - Os critérios de seleção das áreas de disposição final devem levar em conta aspectos técnicos e legais, econômico-financeiros e os políticos setoriais;

Varrição – Deve ser realizada na região central, diária ou alternadamente. Os equipamentos mínimos são: vassoura, pá, carrinho, sacos plásticos, equipamentos de proteção do trabalhador (luvas, chapéu ou boné, calças, sapato fechado, protetor solar, entre outros);

Capina e roçagem – São feitas com enxadas, pás e raspadores. O acabamento se dá com vassouras.

Roçada – Adota-se o uso de foices, roçadeiras, serras, alfanjes; deve-se priorizar a segurança do trabalhador no manuseio desses equipamentos.

Limpeza de locais de feiras livres – Impede que resíduos se espalhem, controla odores, libera o local para outras atividades e trânsito de pessoas;

recomenda-se colocar caçambas moveis. A maior parte dos resíduos gerados nesses locais deve ser encaminhada para compostagem.

Para que se possa contemplar uma redução na destinação final dos resíduos sólidos para o aterro sanitário, deverão ser observadas atividades que potencializem a redução, a reutilização, a reciclagem e o tratamento, de modo que apenas os rejeitos e/ou resíduos que não sejam viáveis financeiramente ou não tenham alternativas tecnológicas para sua reciclagem sejam encaminhados para a destinação final. Neste caso se buscará seguir os preceitos de tratamento dos resíduos orgânicos com a compostagem, reciclagem para os resíduos secos, sendo implantada a coleta diferenciada (secos e úmidos) e a disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos.

6. PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

6.1. PLANO DE CONTINGÊNCIAS

O Plano de Contingência é um documento onde estão definidas as responsabilidades, estabelecidas em uma organização para atender a uma emergência e contém informações detalhadas sobre as características da área envolvida. Tem por objetivo organizar, orientar e agilizar as ações necessárias aos problemas diagnosticadas no município de Mirassol d'Oeste.

Toda atividade com potencial de gerar uma ocorrência atípica cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter, como atitude preventiva, um planejamento para ações de emergências e contingências.

Um plano integrado de saneamento básico deve conter um programa operacional emergencial que delinieie de forma preventiva, ações de determinada natureza quando verificado algum tipo de evento danoso ou perigoso para a coletividade. Em linhas gerais, o programa prevê diretrizes gerais para que todos os órgãos ou entidades envolvidas atuem em tempo hábil quando da ocorrência de eventos deste tipo.

A resposta rápida e eficiente ou evento danoso prescinde de um conjunto de processos e procedimentos que previnem, descobrem e mitiguem o impacto de um evento que possa comprometer os recursos e bens associados.

Para o PMSB a aplicabilidade da preparação do município para as situações emergenciais está definida na Lei nº 11.445/2007, como condição compulsória, dada a importância dos serviços classificados como “essenciais”.

O objetivo é prever as situações de anormalidade nos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza pública e drenagem urbana, e para estas situações estabelecer as ações mitigadoras e de correção, garantindo funcionalidade e condições operacionais aos serviços mesmo que em caráter precário.

Em linhas gerais, foram definidos os cenários de emergências, suas ações e as responsabilidades estabelecidas para atendê-las referentes aos componentes dos sistemas de saneamento, com o intuito de alertar a municipalidade da

necessidade de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências atípicas.

No âmbito do Saneamento Básico, estas ações compreendem dois momentos distintos para sua elaboração. O primeiro compreende a fase de identificação de cenários emergenciais e definição de ações para contingenciamento e soluções das anormalidades. O segundo compreende a definição dos critérios e responsabilidades para a operacionalização destas ações. Esta tarefa deverá ser articulada pela administração municipal juntamente com os diversos órgãos envolvidos e que de forma direta ou indireto participem das ações. Entretanto, o Plano Municipal de Saneamento apresentará subsídios importantes para sua preparação.

6.2 IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DE CENÁRIOS PARA EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS

A operação em contingência é uma atividade de tempo real que mitiga os riscos para a segurança dos serviços e contribui para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas.

Dentre os segmentos que compõem o saneamento básico, certamente o abastecimento de água para consumo humano se destaca como o principal atividade em termos de essencialidade quando da impossibilidade de funcionamento, vale ressaltar que mesmo que no caso de Mirassol d'Oeste onde o sistema se encontra privatizado e que não cabe ao poder público essa tomada de decisões, é importante o conhecimento de providências necessárias em casos de urgência.

Já o impedimento do funcionamento dos serviços de coleta regular de resíduos acarreta problemas quase que imediatos para a saúde pública pela exposição dos resíduos em vias e logradouros públicos, resultando em condições para proliferação de insetos e outros vetores transmissores de doenças.

Os impactos causados em emergências nos sistemas de esgotamento sanitário comumente refletem-se mais significativamente sobre as condições gerais do ambiente externo, através da contaminação do solo e das águas superficiais e

subterrâneas, entretanto, estas condições conferem à população, impactos sobre a qualidade das águas captadas por poços ou mananciais superficiais, odores desagradáveis entre outros inconvenientes.

Quanto à drenagem pluvial, os impactos são menos evidentes no dia a dia, porém, a falta de sistema de drenagem ou a existência de sistemas mal dimensionados ou ainda a falta de manutenção em redes, galerias e bocas de lobo são normalmente responsáveis pelas condições de alagamentos em situações de chuvas intensas e que acarretam perdas materiais significativas à população além de riscos quando à salubridade.

Diante das condições apresentadas foram identificadas situações que caracterizam anormalidades aos serviços de saneamento básico e respectivas ações de mitigação de forma a controlar e sanar condições de anormalidade.

Visando sistematizar estas informações, foi elaborado o quadro a seguir de inter-relação dos cenários de emergência e respectivas ações associadas, para os principais elementos que compõe as estruturas de saneamento. A sequência da medida emergencial corresponde às descrições que serão utilizadas para os eventos estimados e correlacionados com as componentes do sistema de diferentes setores do saneamento: abastecimento de água, rede coletora de tratamento de esgoto sanitário, resíduos sólidos, e o setor de drenagem urbana, quando as ocorrências de eventos emergenciais identificados, utilizando a sequência da medida emergencial de referencia.

Quadro 16 - Inter-relação dos cenários de emergência e respectivas ações associadas

Medida Emergencial	Descrição das Medidas Emergenciais
1	Paralisação completa da operação
2	Paralisação parcial da operação
3	Comunicação ao responsável técnico
4	Comunicação à administração pública – secretaria ou órgão responsável
5	Comunicação à defesa civil e/ou corpo de bombeiros
6	Comunicação ao órgão ambiental e/ou polícia ambiental
7	Comunicação à população
8	Substituição de equipamento
9	Substituição de pessoal
10	Manutenção corretiva
11	Uso de equipamento ou veículo reserva
12	Solicitação de apoio ao municípios vizinhos
13	Manobra operacional
14	Descarga de rede
15	Isolamento de área e remoção de pessoas

Quadro 17 - Eventos emergenciais previstos para o Sistema de Abastecimento de Água

Eventos	MEDIDAS EMERGENCIAIS PARA OS COMPONENTES DO SISTEMA							
	Manancial	Captação	Adutora de água bruta	ETA	Recalque de Água Tratada	Reservatórios	Rede de distribuição	Sistemas Alternativos
Precipitações intensas	2, 3, 4, 5, 6, 7	2, 3, 4, 5, 6, 7		2, 3, 4, 5, 6, 7				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Enchentes	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	2, 3, 4, 5, 6, 7	2, 3, 4, 5, 6, 7			2, 3, 4, 5, 6, 7	2, 3, 4, 5, 6, 7
Falta de energia				2, 3, 4, 5, 7	2, 3, 4, 5, 7	2, 3, 4, 5, 7	2, 3, 4, 5, 7	2, 3, 4, 5, 7
Falha mecânica		2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11		2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11
Rompimento		2, 3, 4, 10, 11, 13	2, 3, 4, 10, 11, 13	2, 3, 4, 10, 11, 13	2, 3, 4, 10, 11, 13	2, 3, 4, 10, 11, 13	2, 3, 4, 10, 11, 13	2, 3, 4, 10, 11, 13
Entupimento		2, 3, 4, 10	2, 3, 4, 10	2, 3, 4, 10	2, 3, 4, 10			2, 3, 4, 10
Escorregamento	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10
Acesso impedido	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10		3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10
Acidente ambiental	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Greve		2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13
Falta ao trabalho		2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9
Sabotagem	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10
Depredação	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Incêndio		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Explosão				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11

Quadro 18 - Eventos emergenciais previstos para o Sistema de Esgotamento Sanitário

Eventos	MEDIDAS EMERGENCIAIS PARA OS COMPONENTES DO SISTEMA			
	Rede Coletora	Interceptores	ETE	Corpo Receptor
Precipitações intensas	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1,2,3, 4, 5, 6, 7	1,2,3, 4, 5, 6, 7	
Enchentes	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	
Falta de energia		2, 3, 4, 5 e 7	2, 3, 4, 5 e 7	
Falha mecânica		2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11	
Rompimento		2, 3, 4, 10, 11	2, 3, 4, 10, 11	2, 3, 4, 10, 11
Entupimento		2, 3, 4, 10	2, 3, 4, 10	
Represamento				2, 3, 4, 6, 10
Escorregamento	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	
Impedimento de acesso	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10	3, 4, 5, 10	
Acidente ambiental				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Vazamento de efluente				
Greve	2, 3, 4, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	
Falta ao trabalho		2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	
Sabotagem	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	
Depredação	3, 4, 5, 5, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	
Incêndio			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	
Explosão			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	

Quadro 19 - Eventos emergenciais previstos para serviços de coleta, transporte e disposição final de resíduos sólidos.

Eventos	MEDIDAS EMERGENCIAIS PARA OS COMPONENTES DO SISTEMA				
	Acondicionamento	Coleta	Transporte	Tratamento	Disposição Final
Precipitações intensas		2, 3, 4, 5	2, 3, 4, 5	2, 3, 4, 5	2, 3, 4, 5, 12
Enchentes	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12
Falta de energia				2, 3, 4, 5, 7	
Falha mecânica		2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11	2, 3, 4, 8, 10, 11
Rompimento (Aterro)					2, 3, 4, 8, 10, 12
Escorregamento (Aterro)					2, 3, 4, 8, 10, 12
Impedimento de acesso	2, 3, 4, 5	2, 3, 4, 5, 13	2, 3, 4, 5, 13	2, 3, 4, 5, 13	2, 3, 4, 5, 12
Acidente Ambiental			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Vazamento de efluente			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10
Greve		2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13	2, 3, 4, 7, 9, 13
Falta ao trabalho		2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9	2, 3, 4, 9
Sabotagem		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10
Depredação			3, 4, 5, 6, 7, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 10, 11
Incêndio			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15
Explosão				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 15

Quadro 20 - Eventos emergenciais previstos para o sistema de drenagem urbana

Eventos	MEDIDAS EMERGENCIAIS PARA OS COMPONENTES DO SISTEMA				
	Bocas de lobo	Rede de drenagem	Corpo receptor	Encostas	Áreas de Alagamento
Precipitações intensas	3, 4, 5, 6, 10, 12	3, 4, 5, 6, 10, 12	3, 4, 5, 6, 10, 12	3, 4, 5, 6, 10, 12	3, 4, 5, 6, 10, 12
Enchentes			3, 4, 5, 6, 7, 15	3, 4, 5, 6, 7, 15	3, 4, 5, 6, 7, 15
Rompimento					3, 4, 5, 6, 7, 15
Entupimento	2, 3, 4, 10	2, 3, 4, 10			2, 3, 4, 10
Represamento	2, 3, 4, 6, 10	2, 3, 4, 6, 10	2, 3, 4, 6, 10		2, 3, 4, 6, 10
Escorregamento				3, 4, 5, 6, 7, 15	
Acesso impedido	4, 5	4, 5	4, 5	4, 5	4, 5
Acidente ambiental			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Vazamento		3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10		
Greve		2, 3, 4, 7, 9, 13			
Falta ao trabalho		2, 3, 4, 9			
Sabotagem			1, 2, 4, 5, 6, 7, 10		
Depredação	3, 4, 5, 6, 7	3, 4, 5, 6, 7	3, 4, 5, 6, 7		

6.2.1 Planejamento para estruturação operacional das ações de emergências e contingências

O Plano Municipal de Saneamento Básico prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização. A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização das ações de emergências e contingências, destaca-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

Os procedimentos operacionais estão baseados nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência. Assim, no planejamento das ações de emergência e contingências deverá estabelecer as responsabilidades das agencias publicas, provadas e não governamentais envolvidas na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação.

6.2.1.1 Medidas para a elaboração do plano de Emergências e Contingências

São medidas previstas para a elaboração do Plano de Emergências e Contingências:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações especifica ou relacionadas às emergências;
- Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergências;
- Descrição das linhas de autoridade e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;
- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas e
- Planejamento para a coordenação do Plano.

6.2.1.2 Medidas para a validação do Plano de Emergências e Contingências

São medidas previstas para a validação do Plano de Emergências e Contingências:

- Definição de programa de treinamento;
- Desenvolvimento de práticas de simulados;
- Avaliação de simulados e ajustes no Plano de Emergências e Contingências;
- Aprovação do Plano de Emergências e Contingências; e
- Distribuição do Plano de Emergências e Contingências as partes envolvidas.

6.2.1.3 Medidas para a atualização do Plano de Emergências e Contingências

São medidas previstas para a atualização do Plano de Emergências e Contingências:

- Análise crítica de resultados das ações envolvidas;
- Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;
- Registro de revisões; e
- Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.

A partir dessas orientações, a administração municipal através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o Plano de Emergências e Contingências poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico.

6.3 HIERARQUIZAÇÃO DAS ÁREAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA

As demandas estabelecidas, seus objetivos e metas estão hierarquizados por ordem de prioridade no Quadros 13 a seguir. Importante ressaltar que a definição dos critérios de priorização apresentados são reflexos das expectativas sociais, além dos critérios técnicos discutidos e validados juntamente com os comitês e a população em audiência pública.

Quadro 21 – Objetivos e Metas da infraestrutura de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de águas pluviais e gerenciamento de resíduos sólidos.

CENÁRIO ATUAL	CENÁRIO FUTURO		
Situação político-institucional do setor de saneamento	Objetivos	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Prioridade
Gestão ineficiente no setor de saneamento	1. Instituir, implantar e consolidar os instrumentos normativos, jurídico administrativo e os mecanismos de gestão da Política Municipal de Saneamento Básico	Imediato (até 3 anos)	1
	2. Formar e capacitar, de maneira continuada, os gestores e técnicos da administração municipal, e implementar ações direcionadas à educação ambiental e mobilização social.	Continuamente	1
	3. Atualizar e modernizar as ferramentas de gestão dos prestadores de serviços, atender às demandas dos usuários, assim como melhorar o sistema de informações cadastrais dos respectivos serviços.	Imediato (até 3 anos)	1
Situação da infraestrutura de abastecimento de água	Objetivos	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Prioridade
Problemas com a qualidade, quantidade da água tratada.	1. Atendimento urbano com água de qualidade, segundo normativas vigentes.	Imediato (até 3 anos)	1
	2. Melhorar a salubridade ambiental e qualidade de vida.		
	3. Preservar os mananciais superficiais.	Imediato (até 3 anos)	1

	4. Aumento da capacidade de produção de água.	Imediato (até 3 anos)	2
Alto gasto energético	5. Redução no custo global de consumo de energia.	Curto prazo (4 a 8 anos)	3
Situação da infraestrutura de esgotamento sanitário	Objetivos	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Prioridade
Baixa cobertura de coleta e tratamento de esgotos sanitários	1. Atendimento de coleta e tratamento de esgotos.	Curto prazo (4 a 8 anos)	1
	2. Melhoria da salubridade ambiental e qualidade de vida.	Médio Prazo (9 a 12 anos)	2
Situação da infraestrutura de manejo de águas pluviais	Objetivos	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Prioridade
Baixa cobertura de rede de drenagem de águas pluviais	1. Projetos de solução para possíveis futuros pontos de alagamento e dissipadores de energia	Imediato (até 3 anos)	1
	2. Pavimentação asfáltica somente combinado com drenagem	Curto prazo (4 a 8 anos)	2
Ausência de um departamento específico para a administração da drenagem urbana	3. Apoio institucional para criação de uma estrutura de drenagem	Curto prazo (4 a 8 anos)	3
Situação da infraestrutura de gerenciamento de resíduos sólidos	Objetivos	Metas (imediato, curto, médio e longo prazo)	Prioridade
Coleta e destinação final inadequada dos Resíduos Sólidos Urbanos	1. Adequação e atualização do PGIRS.	Curto prazo (4 a 8 anos)	1
	2. Operacionalização do aterro consorciado para recebimento dos resíduos.	Curto prazo (4 a 8 anos)	1
	3. Incentivo estrutural para desenvolvimento de Cooperativa de catadores de Reciclagem.	Curto prazo (4 a 8 anos)	2

7. BIBLIOGRAFIA

ARRETCHE, Marta. Trajetórias das Desigualdades (como o Brasil mudou nos últimos cinquenta anos). S. Paulo, Ed. UNESPT, 2015, 488p.

ASSEMBLÉIA LEGISLATIVA DE MATO GROSSO. Desigualdades Regionais em Mato Grosso (edição revisada e ampliada). Cuiabá: Assembléia Legislativa de Mato Grosso, 2009, 142p.;

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR - 9649: Projeto de Redes Coletoras de Esgoto Sanitário. São Paulo, 1986.

BORJA, Patrícia C. Avaliação da qualidade ambiental urbana: uma contribuição metodológica. 1997. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 1997.

BUARQUE, Sérgio C. Metodologia e técnica de construção de cenários globais e regionais. Texto para discussão 939. Brasília: IPEA, fevereiro de 2003.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Guia para a elaboração de planos municipais de saneamento básico, 2006.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Programa de Modernização do Setor Saneamento (PMSS). Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico / Cood. Berenice de Souza Cordeiro – Brasília: Editora, 2009. (Lei Nacional de Saneamento Básico: perspectivas para as políticas e gestão dos serviços públicos).

BRASIL / FUNASA. Fundação Nacional de Saúde. Manual de Saneamento.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Institui as diretrizes nacionais para o saneamento básico e a Política Federal de Saneamento Básico no Brasil. Brasília: Diário Oficial da União, 2007.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, DF, 2010.

CORNELY, Seno Antonio. Planejamento e Participação Comunitária. S.Paulo, Ed. Cortez & Moraes, 1978, 144p.;

FERRARI, Gilson. Curso de Planejamento Integrado Municipal. S. Paulo, Ed. Pioneira, 1991,631 p.

FERRARI, Gilson. Dicionário de Urbanismo. S.Paulo, Disal, 2004, 449p.

GIACOMANI, James & PAGNUTTI, José Luiz. Planejamento e Orçamento Governamental. Brasília, ENAP, 2006, 275p.

GODET, Michel & DURANTE, Philipe. A prospectiva estratégica (para empresas e territórios). Lisboa, UNESCO, 2011, 180p.

GODET, Michel. A “caixa de ferramentas” da prospectiva estratégica. Lisboa, CEPES, 2000. 123p.

KAHN, Herman & WIENER, Anthony. O ano 2000 (uma incursão perturbadora no futuro próximo realizada com científica frieza e certeza). S.Paulo, Ed. Melhoramentos, 508p.

KIYOTA, Norma & PERONDI, Miguel Angelo. Sucessão geracional na agricultura familiar (uma questão de renda?). in: O mundo rural no Brasil do Século 21 (a formação de um novo padrão agrário e agrícola). NAVARRO, Zander (org.). Brasília, EMBRAPA-UNICAMP, 2014, 1182p.;

MATUS, Carlos. Política, Planejamento & Governo. Brasília, IPEA, 1993, 589p.

MONTEIRO, Sílvio Tavares et alli. Projetos: como fazer e gerenciar usando a informática. Florianópolis, VisualBooks, 2004, 268p.

NORAD. El Enfoque del Marco Lógico EML (manual para la planificación de proyectos com uma orientación hacia los objetivos). Manágua, NORAD (Autoridad Noruega para el Desarrollo Internacional), 1990, 101 P.

PICHARDO MUNIZ, Arlete. Planificación y programación social (bases para el diagnóstico y la formulacion de programas sociales). San José, Ed. de la Univ. de Costa Rica, 1984, 230p.

PFEIFFER, Peter. Planejamento Estratégico municipal no Brasil: uma nova abordagem. Brasília, ENAP (texto para discussão 37), 2000, 37p.

PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico. Brasília, Min. das Cidades, 2013, 173p.

REZENDE, Denis Alcides & CASTOR Belmiro Valverde Castor. Planejamento Estratégico Municipal. Rio de Janeiro, Basport, 2006, 132p.

SILVEIRA, Rogério Braga & HELLER, Leo & REZENDE, Sonaly. Identificanço correntes teóricas de planejamento: uma avaliação do Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB). Rio de Janeiro, Ver. de Administração Pública 47(3): 601-622, maio/jun.2013.

SEPLAN – MT. Plano de Desenvolvimento MT + 20. Cuiabá (sem data, Governado Baliro Maggi), caixa com 11 cadernos com os Planos Regionais.

SOBRAL, Bruno Leonardo Barth. De várias Liliputs não se consolidará uma formação nacional. In: Rio de janeiro, Revista Oikos (revista de economia heterodoxa), n.9, ano VII, 2008, pp. 93-111.

ZOPP - Planejamento de projetos Orientado por Objetivos. Brasília, GTZ, 1999, 30p.