



**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE
INACIOLÂNDIA – GO
PMSB**

INACIOLÂNDIA - 2017

FRANCISCO CASTILHO
Prefeito do Município de INACIOLÂNDIA
GESTÃO 2017-2020



EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO P.M.S.B.:

CASPER ENGENHARIA E COMERCIO LTDA-ME

CNPJ nº 00.871.019/0001-03

Endereço: Rua Arlindo Taraborelli s/n Granja Modelo, Alumínio-SP e Filial a Rua Professor Joaquim Pedro, 177 Centro, Rio Verde-GO – fone: (64) 99943-6767

Email: novacasper.engenharia@gmail.com

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO P.M.S.B:

Luciano de Castro Pereira

Qualificação Profissional: Engenheiro Civil, especialista em Gestão

CREA-GO nº 5575/D

Responsável Técnico ART Nº 1020160224494

Sumário

1.1.	Objetivos e Prioridades	12
1.2.	Metodologia	12
1.3.	Introdução	14
Capítulo I		16
2.	Diagnóstico Geral	16
2.1.	Formação Administrativa do Município de INACIOLÂNDIA	16
2.2.	Apresentação Demográfica	17
2.3.	Projeção Populacional	19
2.4.	Caracterização do município de INACIOLÂNDIA	20
2.4.1.	Localização	20
2.4.2.	Lazer e Turismo	21
2.4.3.	Economia Pesqueira	21
2.4.4.	Aspectos demográficos:	21
2.4.5.	Bairros de INACIOLÂNDIA	22
2.4.6.	Economia Municipal	22
2.4.7.	Agropecuária	23
2.4.8.	Indústria	27
2.4.9.	Comércio	28
2.4.10.	Unidades de conservação	28
2.4.11.	Criação de Unidades de Conservação	28
2.4.12.	Área rural	29
2.5.	Plano Plurianual	30
2.6.	Diagnósticos do Esgotamento Sanitário	32
2.7.	Diagnósticos do Escoamento Pluvial	33
2.8.	Diagnóstico do Sistema de Abastecimento de Água	34
2.9.	Programas, projetos e ações geral	34
2.10.	Objetivos e Metas	35
2.10.1.	Cronograma de Ações	35
2.11.	Programa de Investimentos	38
Capítulo II		38
3.	Saneamento Ambiental	38
3.1.	Introdução	38

3.2.	Conceitos	40
3.2.1.	Saneamento ambiental	40
3.2.2.	Meio Ambiente	40
3.2.3.	Salubridade ambiental.....	40
3.3.	Os Sistemas Ambientais	40
3.3.1.	Considerações gerais.....	40
3.3.2.	Água.....	42
3.3.2.1.	Processos de poluição da água.....	46
3.4.	Ar	48
3.5.	Solo.....	48
3.6.	Infraestrutura e Aspectos Sociais.....	49
3.6.1.	Saneamento Básico	49
3.6.2.	Esgotamento Sanitário	49
3.6.3.	Tratamento e abastecimento de água	49
3.7.	Referências bibliográficas.....	50
Capítulo III		51
4.	Abastecimento de Água	51
4.1.	Introdução	51
4.2.	Generalidades.....	52
4.3.	Importância econômica.....	52
4.4.	Doenças relacionadas com a água.....	53
4.5.	A água na natureza.....	54
4.6.	Ciclo Hidrológico	55
4.7.	Qualidade da água.....	55
4.7.1.	Padrões de potabilidade	55
4.7.2.	Quantidade de água para fins diversos.....	58
4.7.3.	Consumo per capita	60
4.8.	Medições de vazão.....	60
4.9.	Diagnóstico do Saneamento.....	61
4.9.1.	Uso racional da água.....	61
4.9.2.	Conservação dos Mananciais	62
4.9.3.	Mobilidade Urbana	62
4.10.	Sistema de Abastecimento de Água – SAA	63
4.10.1.	Captação de água bruta	63
4.10.2.	Calha Parshall e Aeração	64
4.10.3.	Coagulação.....	65
4.10.4.	Floculação.....	66
4.10.5.	Decantação ou Flotação	66
4.10.6.	Filtração	67

4.10.7. Desinfecção.....	68
4.10.8. Fluoretação.....	68
4.10.9. Controle de Qualidade	69
4.10.10. Equipe de Trabalho.....	69
4.11. Como Deve Ser o Sistema de Abastecimento de Água	70
4.12. Formas de captação da água.....	71
4.13. Abastecimento público de água	71
4.14. Partes constituintes do sistema público de abastecimento de água	71
4.15. Diagnóstico do Sistema de abastecimento de água	72
4.15.1. Descrição do Sistema de Abastecimento de Água – SAA	72
4.15.2. Reservação	73
4.15.3. Rede de Distribuição.....	74
4.15.4. Ligações	74
4.15.5. Comunidades Isoladas	74
4.15.6. Índice de Atendimento de Abastecimento de Água	75
4.15.7. Captação	75
4.15.8. Deficiência detectada	76
4.16. Fatores favoráveis	78
4.17. Mecanismo de Avaliação do Sistema	80
4.18. Ações emergenciais e contingenciais.....	80
4.19. Programas, projetos e ações	82
4.20. Objetivos e Metas	83
4.20.1. Cronograma de Ações	83
Capítulo IV	85
5. Esgotamento Sanitário	85
5.1. Considerações gerais.....	85
5.2. Diagnósticos do Esgotamento Sanitário.....	85
5.3. Importância sanitária.....	86
5.4. Importância econômica	86
5.5. Esgotos domésticos.....	87
5.5.1. Conceito	87
5.5.2. Características dos excretas	87
5.6. Conceito de contaminação	87
5.7. Sobrevivência das bactérias	88
5.8. Estabilização dos excretas.....	88
5.9. Doenças Relacionadas Com os Esgotos.....	89

5.9.1.	Modos de transmissão	89
5.10.	Capacidade de absorção do solo	91
5.10.1.	Características do solo	91
5.10.2.	Teste de absorção do solo	92
5.11.	Soluções individuais para tratamento e destinação final dos esgotos domésticos	92
5.12.	Dimensionamento	92
5.13.	Soluções coletivas para tratamento e destinação final dos esgotos	93
5.14.	Tipos de esgotos	93
5.15.	Tipos de sistemas	93
5.16.	Partes constitutivas do sistema	96
5.17.	Fases de elaboração do projeto do ramal condominial	97
5.17.1.	Croqui	97
5.17.2.	Reunião com a comunidade	97
5.17.3.	Topografia	97
5.17.4.	Projeto do ramal condominial	98
5.17.5.	Considerações para projeto	99
5.18.	Diâmetro mínimo	99
5.19.	Recobrimento mínimo	99
5.20.	Profundidade mínima	100
5.21.	Elementos de inspeção	100
5.22.	Tratamento dos esgotos	101
5.22.1.	Tanque séptico	101
5.22.2.	Histórico	101
5.22.3.	Definição	102
5.22.4.	Funcionamento	102
5.22.5.	Afluentes do tanque séptico	102
5.22.6.	Caixa de gordura	103
5.22.7.	Dimensionamento (ABNT - NBR n° 7.229/1993)	103
5.22.8.	Disposição do efluente líquido dos tanques sépticos	105
5.22.9.	Disposição do lodo e espuma	105
5.22.10.	Eficiência	106
5.22.11.	Operação e manutenção	107
5.23.	Filtro anaeróbio	108
5.23.1.	Histórico	108
5.23.2.	Definição	108
5.23.3.	Processo	108
5.23.4.	Dimensionamento	109
5.23.5.	Eficiência	110
5.24.	Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) para pequenas localidades	110

5.25.	Leito de secagem	111
5.25.1.	Funcionamento dos leitos de secagem	112
5.26.	Lagoas de estabilização.....	112
5.26.1.	Lagoas aeradas mecanicamente.	113
5.27.	Lodos ativados	114
5.28.	Sistema Uasb biofiltro aerado	116
5.29.	Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de INACIOLÂNDIA.....	118
5.30.	Programa de universalização	119
5.31.	Corpo Receptor	119
5.32.	Programa de melhorias operacionais e qualidade dos serviços.....	119
5.33.	Projetos Educacionais de Sustentabilidade	120
5.34.	Programas em Comum com o SAA	121
5.35.	Gestão dos serviços de água e esgoto	121
5.35.1.	Programa de melhoria organizacional e gerencial	121
5.36.	Medidas emergenciais e contingenciais mitigadoras	122
5.37.	Objetivos e Metas	124
5.37.1.	Cronograma de Ações.....	124
5.38.	Programa de Investimentos.....	125
5.39.	Considerações finais	126
5.40.	Referências Bibliográficas	126
	Capítulo V	128
6.	Drenagem.....	128
6.1.	Introdução	128
6.2.	Importância sanitária.....	128
6.3.	Conceito	129
6.4.	Licenciamento Ambiental – (Art. 8, Resolução Conama nº 237/1997)	130
6.5.	Tipos de drenagem.....	131
6.5.1.	Superficial.....	131
6.5.2.	Subterrânea	131
6.5.3.	Vertical	131
6.5.4.	Elevação mecânica (bombas).....	132
6.6.	Crerios e estudos para obras de drenagem.....	132
6.7.	Ações desenvolvidas no combate à malária.....	132
6.7.1.	Tipos de intervenções	132
6.8.	Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.....	134
6.8.1.	Programas de universalização dos serviços	134

6.8.2.	Projetos de Microdrenagem e Macrodrenagem Urbana.....	135
6.8.3.	Projeto de Requalificação Urbana de INACIOLÂNDIA.....	135
6.8.4.	Programas de melhorias operacionais e qualidade dos serviços	136
6.8.5.	Programas de melhoria organizacional e gerencial.....	136
6.9.	Ações para emergência e contingencia no serviço de drenagem urbana.....	137
6.10.	Cronograma de ações do serviços de drenagem urbana.....	137
6.10.1.	Ações Imediatas.....	137
6.10.2.	Ações de Curto prazo.....	138
6.10.3.	Ações de médio prazo.....	138
6.10.4.	Ações a Longo prazo	138
6.11.	Programa de Investimentos.....	139
6.12.	Referências Bibliográficas e Conclusão.....	140

Anexos

ANEXO 1 – PRIMEIRA AUDIÊNCIA PÚBLICA

ANEXO 2 – SEGUNDA AUDIÊNCIA PÚBLICA

ANEXO 3 – ART – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – CREA-GO

ANEXO 4 – MINUTA DO PROJETO DE LEI DO PMSB

ANEXO 5 – CRONOGRAMA DE AÇÕES DO PMSB

APRESENTAÇÃO GERAL

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Inaciolândia (PMSB), é um Plano que consolida a vocação social, ambiental e que tem como meta planejar, desenvolver e manter soluções que visem a universalização dos serviços de saneamento básico no município em até 20 anos.

O PMSB é um Plano Integrado, pois traz em sua natureza, à luz das diretrizes preconizadas pela Lei 11.445/07, a inter-relação entre os três serviços públicos de saneamento básico urbano, a saber: abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais.

A partir da caracterização e da avaliação da situação de salubridade ambiental do município, o PMSB vem definir objetivos e diretrizes gerais traduzidos em um planejamento que tem consonância com outros planos setoriais e que visam a promoção da saúde pública e o desenvolvimento sustentável de Inaciolândia. O Plano propõe ações de curto, médio e longo prazos, identificando e buscando soluções para todas as formas de obstáculos que possam se interpor à consecução dos objetivos e da meta proposta.

É importante ressaltar aqui a participação dos vários segmentos da sociedade civil do município durante todas as fases de elaboração do Plano. Duas audiências públicas conduzidas por profissionais especializados resultaram em propostas mais adequadas às necessidades de Inaciolândia, pois além das consultas feitas às fontes convencionais, a comunidade pode manifestar seus múltiplos interesses, às vezes conflitantes, resultando em uma proposta final mais abrangente, legítima e benéfica para todo o município.

O levantamento da atual situação do saneamento básico aclarou a necessidade de formulação de diretrizes e ações sustentáveis. A presente formulação trará especificações quanto às ações e prazos e os resultados esperados, num amplo espectro de medidas relativas à utilização, recuperação, conservação e proteção dos sistemas de saneamento básico, em consonância com o Plano Plurianual de Ação Governamental.

O Plano Municipal de Saneamento Básico, foi elaborado no período de 14/06/2016 à 30/11/2017, pela empresa CASPER Engenharia e Comércio Ltda, em atendimento ao Aditivo ao Contrato nº 02.041.2015/2016 firmado junto ao Município de Inaciolândia-GO.

A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico é de competência do município, conforme estabelece a Lei 11.445/07. Atendendo diretrizes deste Governo, de universalizar o saneamento básico, buscaram-se recursos para implementar a ampliação e modernização dos sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais da cidade. A Lei 11.445/07 estabelece a necessidade de um Plano Municipal de Saneamento Básico, como condição para o aporte de recursos estadual e federal às obras. Não existindo este

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO –

INACIOLÂNDIA
Para o Bem de
Todos !!!

INTRODUÇÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico de Inaciolândia (PMSB) se traduz no presente Compêndio, resultado dos estudos consolidados, compostos pelos Relatórios técnicos produzidos ao longo do período de elaboração do Plano.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO –

INACIOLÂNDIA

**Para o Bem de
Todos !!!**

1. Prefácio

Este plano se apresenta como um instrumento que visa demonstrar a atualidade do Saneamento no município de INACIOLÂNDIA no estado de Goiás. O conteúdo deste plano insere-se no contexto da Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que define as diretrizes nacionais e estabelece a Política Federal de Saneamento Básico, e de seu Decreto de Regulamentação nº 7.217, de 21 de junho de 2010; bem como a Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001, que estabelece o Estatuto das Cidades

O maior problema ambiental das Cidades é a carência de um sistema de saneamento adequado, o que leva não apenas à morte e contaminação de ecossistemas, mas aumentam os casos de doenças e a mortalidade, especialmente de crianças e idosos, pois o saneamento básico inadequado é a casa ideal de vetores transmissores de doenças como ratos, baratas, mosquitos, entre outros.

1.1. Objetivos e Prioridades

O Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB, tem por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico no território do município e definir o planejamento para o setor.

Destina-se a formular as linhas de ações estruturantes e operacionais referentes ao Saneamento Ambiental, especificamente no que se refere ao abastecimento de água em quantidade e qualidade, a coleta, tratamento e disposição final adequada dos resíduos líquidos e sólidos, bem como a drenagem das águas pluviais.

O PMSB contém a definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização do acesso da população aos serviços de saneamento, bem como os programas, projetos e ações necessárias para seu atingimento, nos termos da Lei 11.445/2007- Lei do Saneamento

1.2. Metodologia

O Plano Municipal de Saneamento foi elaborado a partir de uma instância deliberativa de caráter popular, no qual a opinião da população somou-se ao conhecimento e planejamento técnico da concessionária de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, no sentido de retratar interesses de forma precisa e responder demandas relevantes da comunidade envolvida.

A metodologia utilizada partiu do levantamento de dados cadastrais da concessionária, da realização de reuniões técnicas com a equipe da Prefeitura Municipal, da realização de pesquisas de campo para a atualização de informações e dados, associadas a consultas públicas com moradores e representantes de entidades da sociedade civil local, visando a apresentação e discussão das propostas e dos resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do trabalho. O processo de elaboração do Plano, ao envolver a mobilização e participação de técnicos locais, principalmente os do Poder Público Municipal e de instituições estaduais, representa a oportunidade inicial para a integração intra e interinstitucional, bem como para o diálogo e engajamento da sociedade civil organizada.

O Plano contempla, numa perspectiva integrada, a avaliação quali-quantitativa dos recursos hídricos e o licenciamento ambiental das atividades específicas – água, esgoto e drenagem, considerando, além da sustentabilidade ambiental, a sustentabilidade administrativa, financeira e operacional dos serviços e a utilização de tecnologias apropriadas.

Assim, a partir do conjunto de elementos de informação, diagnóstico, definição de objetivos, metas e instrumentos, programas, execução, avaliação e controle social, foi possível construir o planejamento e a execução das ações de Saneamento no âmbito territorial do município de INACIOLÂNDIA e submete-la à apreciação da sociedade civil.

Desse Modo, o produto materializado pelo relatório do PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO DE INACIOLÂNDIA é de grande utilidade para o planejamento e gestão dos serviços locais de saneamento ambiental, se constituindo em um norteador das ações a serem implementadas.

Importante destacar que se prevê a continuidade, avaliação e complementação permanente do presente Plano, na medida em que este é concebido como processo de planejamento e não como um documento que se finaliza nos limites de um relatório conclusivo.

Desdobramentos a serem propostos, ações pontuais, emergenciais, bem como outros estudos complementares deverão ser executados e submetidos à análise conjunta de todos os envolvidos, para que observados os princípios norteadores da elaboração original do Plano não interrompa ou altere em demasia o processo de planejamento pactuado.

1.3. Introdução

Com base no manual de saneamento da Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, a importância do saneamento e sua associação à saúde humana remonta às mais antigas culturas. O saneamento desenvolveu-se de acordo com a evolução das diversas civilizações, ora retrocedendo com a queda das mesmas, ora renascendo com o aparecimento de outras.

Os poucos meios de comunicação do passado podem ser responsabilizados, em grande parte, pela descontinuidade da evolução dos processos de saneamento e retrocessos havidos.

Conquistas alcançadas em épocas remotas ficaram esquecidas durante séculos porque não chegaram a fazer parte do saber do povo em geral, uma vez que seu conhecimento era privilégio de poucos homens de maior cultura.

Por exemplo, foram encontradas ruínas de uma civilização na Índia que se desenvolveu a cerca de 4.000 anos, onde foram encontrados banheiros, esgotos na construção e drenagem nas ruas (Roseu 1994).

O velho testamento apresenta diversas abordagens vinculadas às práticas sanitárias do povo judeu como, por exemplo, o uso da água para limpeza: “roupas sujas podem levar a doenças como a escabiose”. Desta forma os poços para abastecimento eram mantidos tampados, limpos e longe de possíveis fontes de poluição (Kottek, 1995).

Existem relatos do ano 2000 a.C., de tradições médicas, na Índia, recomendando que “a água impura deve ser purificada pela fervura sobre um fogo, pelo aquecimento no sol, mergulhando um ferro em brasa dentro dela ou pode ainda ser purificada por filtração em areia ou cascalho, e então resfriada” (Usepa, 1990).

No desenvolvimento da civilização greco-romana, são inúmeras as referências às práticas sanitárias e higiênicas vigentes e à construção do conhecimento relativo a associação entre esses cuidados e o controle das doenças.

Das práticas sanitárias coletivas mais marcantes na antiguidade podemos citar a construção de aquedutos, banhos públicos, termas e esgotos romanos, tendo como símbolo histórico a conhecida Cloaca Máxima de Roma.

Entretanto, a falta de difusão dos conhecimentos de saneamento levou os povos a um retrocesso, originando o pouco uso da água durante a Idade Média, quando o per capita de certas cidades europeias chegou a um litro por habitante/dia. Nessa época, houve uma queda nas conquistas sanitárias e consequentemente sucessivas epidemias. Quadro característico desse período é o lançamento de dejeções na rua. Cumpre assinalar, todavia, nessa ocasião, a construção de aquedutos pelos mouros, o reparo do aqueduto de Sevilha em 1235, a construção de aqueduto de Londres com o emprego de alvenaria e chumbo e, em 1183, o abastecimento inicial de água em Paris.

A continuidade de nossas políticas ambientais, aliado a necessidade da universalização dos serviços de saneamento básico, fomentou a implementação do plano municipal.

Visando a manutenção dessa referência positiva, o planejamento aparece como peça fundamental para implantação de medidas necessárias à sustentabilidade socioambiental em nosso município, e a Política Municipal é componente indispensável nesse arcabouço.

Assim, considerando este cenário, surge a necessidade de se iniciar o processo de elaboração do projeto de uma política municipal de saneamento, a partir da qual poderão ser definidas diretrizes e normas visando à prevenção da poluição para proteção e recuperação da qualidade do meio ambiente e da saúde pública, através da gestão democrática e sustentável do saneamento no Município de INACIOLÂNDIA.

Capítulo I

2. Diagnóstico Geral

2.1. Formação Administrativa do Município de INACIOLÂNDIA

Inaciolândia localizada às margens da GO 206 é uma cidade que ao longo dos seus 25 anos de emancipação política administrativa, vem crescendo a cada ano que passa, não somente a nível populacional, como também a nível social e econômico. Sua fundação como município data-se de 29 de abril de 1992, após ter sido realizado um plebiscito em 29 de março de 1992 onde o “SIM” foi à aclamação da população do então distrito do município de Itumbiara-GO. Participaram deste marco histórico para Inaciolândia, segundo fontes da secretaria municipal da educação e cultura, as seguintes pessoas: José Inácio Rodrigues de Barros, Perilo Rodrigues de Moura, Dinomar Ribeiro Silva, Eurípides Sebastião dos Santos, Jurandy Guerra, Ataíde Rodrigues Borges, Sebastião Xavier Júnior, Modesto de Carvalho, Radivair Miranda Machado, Waterloo Araújo, Inácio Nunes do Nascimento, Jorge Assad Salles, Luiz Gonzaga Carnaiero de Moura, Sabino Hayazk, Sodino Vieira, Odair Dinato, Waldemar Berto da Silva, Divino de Oliveira Costa, Jassy Marciano de Oliveira, Celso Alves Borges, Luiz Alberto Neves de Oliveira, Elverton de Oliveira e Almir Martins Peixoto. No dia 03 de outubro de 1992 foi realizada a primeira eleição para prefeito e vereadores. A fundação do povoado que deu origem a cidade de Inaciolândia data-se de 1967 quando foram construídas as primeiras casas, a do fundador José Rodrigues de Barros, e as residências do Sr. Pedro Soares de Arruda, Sr. Carmindo Francisco da Silva e Sr. Olras Francisco Sobrinho. José Inácio, o fundador do povoado, acreditava tanto no desenvolvimento do lugar que se empenhou em busca de melhorias, assim ele conseguiu a primeira Igreja Católica Apostólica Romana, criou a primeira escola “Escola Municipal Inaciolândia” situada à Rua Campo Grande s/nº sendo composta de duas salas de aula (atual tele centro). José Inácio foi responsável ainda pela doação do terreno onde se construiu a rodoviária de Inaciolândia no ano de 1969. Por volta de 1970, o vereador chefe das máquinas, Sr. Odair Dinato com apoio do prefeito Ataíde Borges ampliou as ruas existentes e abriu outras ruas. Dente elas: Rua 02; Rua 03; Rua 04; Rua 05; Rua Boa Jesus; Rua Boa Vereda; Rua Santa Bárbara e outras. Ele também administrou a abertura do aeroporto. Em 1973 no governo de Modesto de Carvalho foi inaugurada a Escola Agmar Fernandes Balieiro, que recebeu este nome em homenagem ao ex-vereador e canto Agmar Fernandes Balieiro (Praião), da dupla Praião e Prainha.

Neste mesmo ano criou-se o Posto do Correio que se situava à Av. Rio dos Bois. No ano de 1975 foi inaugurada a nova ponte na GO 206 que liga Inaciolândia à Quirinópolis no governo de Irapuã Costa Jr. Em 14 de maio de 1976 de acordo com a lei nº. 8.092/76 Inaciolândia passou a ser distrito de Itumbiara. José Inácio Rodrigues de Barros sonhava com uma cidade. Hoje esta cidade é uma realidade que está completando neste dia 29 de abril, 15 anos de muita luta trabalho e acima de tudo, 15 anos de muita simplicidade, de um povo que tem na sua singeleza a alegria de ser inaciolandense. Alguns por viverem aqui desde o nascimento, outros por terem deixados suas cidades para investir e viver em Inaciolândia.

2.2. Apresentação Demográfica

Enquanto a população brasileira cresceu em média 12% entre os anos 2000 e 2010, a população de INACIOLÂNDIA apresentou crescimento expressivo no mesmo período.

Tabela 01 – População Censitária:

População Contagem		
	1996	2007
Total (habitantes)	4.997	5.650
Masculina (habitantes)	2.577	2.799
Feminina (habitantes)	2.420	2.707
Urbana (habitantes)	3.827	4.582
Rural (habitantes)	1.170	1.068
0 a 4 anos (habitantes)	480	440
5 a 9 anos (habitantes)	496	452
10 a 14 anos (habitantes)	539	469
15 a 19 anos (habitantes)	538	512
20 a 29 anos (habitantes)	949	919
30 a 39 anos (habitantes)	754	878
40 a 49 anos (habitantes)	497	775
50 a 59 anos (habitantes)	417	480
60 a 69 anos (habitantes)	191	352
70 a 79 anos (habitantes)	84	147
80 anos ou mais (habitantes)	29	56
idade ignorada (habitantes)	23	-
NOTA: A contagem da população em 2007, aconteceu em municípios até 170 mil habitantes, portanto nos municípios de Goiânia, Anápolis, Aparecida de Goiânia e Luziânia, não há informação para população urbana, rural, masculina e feminina.		

Fonte: IBGE/CIDADES - SEGPLAN/SEPIN.

Tabela 02 – População Estimada:

População Estimada																						
	1992	1993	1994	1995	1997	1998	1999	01	02	03	04	05	06	08	09	11	12	13	14	15	16	17
Total (habitantes)	5.021	5.080	5.137	5.192	5.022	5.044	5.065	5.270	5.298	5.326	5.384	5.416	5.447	5.887	5.949	5.734	5.769	5.979	6.023	6.066	6.107	6.148
	(habitantes)																					

Fonte: IBGE/CIDADES - SEGPLAN/SEPIN.

Tabela 03 – Taxa Geométrica de Crescimento:

Taxa Geométrica de Crescimento																
	1991	1996	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Taxa de Crescimento Geométrico Populacional (%)	-	-	-	0,67	0,65	1,08	1,47	1,42	0,85	0,82	0,86	1,61	1,39	1,26	1,16	1,09

NOTA: Para os municípios que foram sendo instalados nos períodos intercensitários não foi feito o cálculo das taxas de crescimento.

Portanto a taxa de crescimento de 1991 é referente ao período de 1980/1991, 1996 de 1991/1996, 2000 de 1991/2000, 2005 de 2000/2005, 2006 de 2000/2006, 2007 de 2000/2007, 2008 de 2000/2008, 2009 de 2000/2009, 2010 de 2000/2010, 2011 de 2000/2011, 2012 de 2002/2012, 2013 de 2010/2013 e 2014 de 2010/2014.

Fonte: IBGE/CIDADES - SEGPLAN/SEPIN.

Esse crescimento, unido com o desenvolvimento da cidade, faz com que o planejamento urbano seja uma das principais necessidades em curto prazo, sobretudo no que se refere ao meio ambiente.

Aliado a esse cenário, a Política Nacional de Saneamento foi aprovada após longos anos de estudos.

Além disso, é introduzida na legislação a "responsabilidade compartilhada", envolvendo a sociedade, as empresas, as prefeituras e os governos estaduais e federais na gestão do Saneamento.

INACIOLÂNDIA possui uma localização privilegiada na região Sudoeste de Goiás, com ligação da rodoviária pavimentada para os principais centros consumidores da região. Contabiliza produção de cana-de-açúcar, primordialmente no ramo sucroenergético da produção de Etanol, também se destaca na produção de grãos e pecuária. Conta com boa infraestrutura econômica e outros fatores de grande importância que facilita o escoamento da produção.

2.3. Projeção Populacional

Para a avaliação dos investimentos e dimensionamento da estrutura necessária para uma prestação de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário adequados, faz-se necessária a projeção das demandas associadas a esses serviços, o que abrange basicamente os estudos de projeção demográfica. Com base no censo IBGE 2010, estimaram – se o crescimento populacional do Município, conforme segue: 1991 – 2015: com média de 2,60%, sendo um cenário onde a projeção populacional enquadra-se em crescente.

Tabela 05 - Previsão populacional

EXTIMATIVA DO CRESCIMENTO DA POPULAÇÃO

2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
6.191	6.234	6.277	6.321	6.364	6.409	6.453	6.498	6.543	6.589	6.634	6.680	6.727	6.773	6.820	6.868	6.916	6.964	7.012	7.061

Fonte: Própria

Tabela 06: Aspectos Físicos:

Área Territorial						
	2002	2012	2013	2014	2015	2016
Área Territorial (km²)	688,398	688,4	688,404	688,404	688,197	688,197

Tabela 07: Aspectos Físicos

Informações Administrativas	
	2009
Origem do Município - Desmembramento (texto)	Itumbiara

Posição Geográfica		
	2009	2014
Altitude (m)	442	449,41
Latitude (texto)	18° 29' 17"''	
Longitude (texto)	49° 59' 14"''	

Fonte: IBGE/CIDADES - SEGPLAN/SEPIN.

2.4. Caracterização do município de INACIOLÂNDIA

2.4.1. Localização

INACIOLÂNDIA está localizado no interior do Estado de Goiás.

Ocupa uma área de 688,197 km² vertente Goiana da banhada pelo Rio dos Bois. A sede do Município está localizada, em média, a 442m de altitude. Seu bioma é Cerrado e sua posição é determinada pelas coordenadas geográficas de 18° 29' 17" Latitude Sul e 49° 59' 14" Longitude Oeste.

2.4.2. Lazer e Turismo

No município é banhado pelo Rio dos Bois e existem alguns Ranchos como é conhecida as habitações construídas as margens do Rio, proporciona áreas de lazer pesqueiro e práticas de esportes Náuticos.

INACIOLÂNDIA não é destaque na exploração deste setor e tem um potencial explorável dentro do ecoturismo ou turismo rural com belíssimas paisagens proporcionadas pelo Rio Verdinho.

Na sede do Município é banhada pela represa do Rio dos Bois que em suas margens formão belíssimas praias oferecendo lazer e entretenimento a população local e aos visitantes.

2.4.3. Economia Pesqueira

O Rio dos Bois pode ser uma nova fonte econômica, que é a Aquicultura de Tanque Rede, onde a gestão atual, governo Estadual e Federal estão desenvolvendo política de incentivo para a criação de peixes em gaiolas.

O município através da secretaria de agricultura pode empenhar em desenvolver projetos em prol a criação de peixes tanto em gaiolas nas águas represadas de domínio da união quanto em tanque escavado nas propriedades rurais.

2.4.4. Aspectos demográficos:

Segundo dados do IBGE (2010) a população de INACIOLÂNDIA era de 5.699 habitantes, através de estimativa em 2017 passou para 6.148 habitantes.

2.4.5. Bairros de INACIOLÂNDIA

A cidade de INACIOLÂNDIA possui 10(dez) bairros. Apresenta um forte crescimento populacional. Possuem nos bairros de periferia, várias edificações não totalmente acabadas e outras que necessitam de melhorias.

2.4.6. Economia Municipal

Em INACIOLÂNDIA a ocupação maior é no setor Secundário, com predominância na atividade de comercio e serviços relacionado ao setor sucroenergético da agroindústria da cana-de-açúcar.

Não podemos menosprezar as atividades agrícolas e agropecuárias no município de INACIOLÂNDIA porque esta atividade também tem seu lugar de destaque.

Outra situação que cresceu avassaladoramente dentro de INACIOLÂNDIA foram os comércios gerais locais devido ao aumento populacional.

As receitas tributárias próprias são originárias basicamente de IPTU, ISSQN, IPVA, Taxas, e outros. Porém o município necessita de reformular e fazer o cumprimento do pagamentos dos tributos de contribuintes.

A receita originária do Fundo de Participação dos Municípios (FPM) é a principal fonte de recursos do município. A receita de ICMS ingressada nos cofres municipais indica que a base econômica, de natureza industrial, comercial e de serviços do município de INACIOLÂNDIA está em crescimento. A economia se moderniza e se diversificam, no campo comercial.

2.4.7. Agropecuária

A agricultura e a pecuária tem grande destaque com geração de emprego e renda no município de INACIOLÂNDIA. Atualmente, a agricultura constitui ponderável atividade econômica do município, especialmente no que se refere à produção de grãos, hortifrutigranjeiros, gado de corte e leite.

As culturas que ocupam maiores espaços são as de Cana-de-Açúcar, Soja e Milho. Em relação à pecuária, predomina-se a criação de bovinos com destinação principal à criação de corte. O gado leiteiro apresentou um leve crescimento apesar de novas inovações no campo o ramo promete uma tendência de maior crescimento. A avicultura aparece com um leve aumento, apesar de o município fazer divisa com um grande centro avicultor, que é Rio Verde, a produção é destinada ao mercado consumidor.

Nas tabelas são apresentados as principais atividades e os principais efetivos de rebanhos verificados no Município de INACIOLÂNDIA até 2011.

Tabela 9 - Principais aspectos econômicos - Município de INACIOLÂNDIA– 1998 / 2013.

Estabelecimentos Agropecuários	
	2006
Utilização de Terras - Estabelecimentos -Total (número)	435
Utilização de Terras em Lavouras Permanentes - Estabelecimentos (número)	23
Utilização de Terras em Lavouras Temporárias - Estabelecimentos (número)	316
Utilização de Terras em Pastagens Naturais - Estabelecimentos (número)	4
Utilização de Terras em Pastagens Plantadas - Estabelecimentos (número)	199
Utilização de Terras em Matas Naturais- Estabelecimentos (número)	187
Utilização de Terras em Matas Plantadas - Estabelecimentos (número)	-
Utilização de Terras - Área Total (ha)	64.283
Utilização de Terras em Lavouras Permanentes - Área (ha)	1.923
Utilização de Terras em Lavouras Temporárias - Área (ha)	21.204
Utilização de Terras em Pastagens Naturais - Área (ha)	161
Utilização de Terras em Pastagens Plantadas - Área (ha)	32.051
Utilização de Terras em Matas Naturais - Área (ha)	7.939
Utilização de Terras em Matas Plantadas - Área (ha)	-
NOTA: Os dados de área, para as unidades territoriais com menos de três informantes estão desidentificados com o caracter x, ou seja, o total da área do Estado não corresponde o total da área dos municípios.	

Pecuária												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Efetivo de Aves (cab)	17.100	17.395	15.000	15.940	17.500	17.700	16.100	14.570	3.600	1.000	890	930
Efetivo de Codornas (cab)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Efetivo de Galináceos (cab)	17.100	17.395	15.000	15.940	17.500	17.700	16.100	14.570	3.600	1.000	890	930
Efetivo do Rebanho de Asininos (cab)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Efetivo do Rebanho Bovinos (cab)	51.000	51.965	53.650	47.300	48.017	50.600	50.000	44.960	41.000	40.000	37.000	39.600
Efetivo do Rebanho de Bubalinos (cab)	20	25	30	30	28	30	25	27	6	2	2	-
Efetivo do Rebanho de Caprinos (cab)	100	105	90	100	95	90	10	11	5	7	5	30
Efetivo do Rebanho de Equinos (cab)	870	885	900	890	880	800	780	630	719	610	600	500
Efetivo do Rebanho de Muares (cab)	10	15	15	20	20	20	10	9				
Efetivo do Rebanho de Ovinos (cab)	290	295	370	1.500	1.360	1.250	820	230	145	110	20	110
Efetivo do Rebanho de Suínos (cab)	2.200	2.240	2.250	3.230	3.500	3.700	3.420	1.480	1.400	540	470	390
Efetivo do Rebanho de Vacas Ordenhadas (cab)	8.600	8.750	9.000	7.950	8.050	8.500	8.300	7.600	7.980	7.200	6.800	5.600

Produção Agrícola												
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Abacate - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Abacate - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Abacaxi - Área Colhida (ha)	-	-	-	10	10	-	7	7	10	5	-	-
Abacaxi - Quantidade Produzida (mil frutos)	-	-	-	279	279	-	112	112	155	73	-	-
Abóbora - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Abóbora - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Açafrão - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Açafrão - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Acerola - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Acerola - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Algodão Herbáceo (irrigado) - Área Colhida (ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Algodão Herbáceo (irrigado) - Quantidade Produzida (t)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Algodão Herbáceo (Sequeiro) - Área Colhida (ha)	2.300	700	830	500	330	150	-	720	-	-	-	-
Algodão Herbáceo (Sequeiro) - Quantidade Produzida (t)	3.910	2.100	2.656	1.450	1.023	495	-	2.376	-	-	-	-
Algodão Herbáceo Total - Área Colhida (ha)	2.300	700	830	500	330	150	810	720	-	-	-	-
Algodão Herbáceo Total - Quantidade Produzida (t)	3.910	2.100	2.656	1.450	1.023	495	2.449	2.376	-	-	-	-
Alho - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Alho - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Amendoim - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Amendoim - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Arroz (irrigado) - Área Colhida (ha)					-	140	-	-	-	-	-	-
Arroz (irrigado) - Quantidade Produzida (t)					-	420	-	-	-	-	-	-
Arroz (sequeiro) - Área Colhida (ha)	400	300	400	300	250	140	200	150	100	50	30	10
Arroz (sequeiro) - Quantidade Produzida (t)	680	690	880	705	550	364	460	368	270	98	45	24
Arroz (Total) - Área Colhida (ha)	400	300	400	300	250	280	200	150	100	50	30	10
Arroz (Total) - Quantidade Produzida (t)	680	690	880	705	550	784	460	368	270	98	45	24
Banana - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Banana - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Batata doce - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Batata doce - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Batata inglesa - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Batata inglesa - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Borracha (coagulada) - Área Colhida (ha)	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	116	160
Borracha (coagulada) - Quantidade	162	160	160	139	139	139	81	81	58	41	23	56

Produzida (t)												
Café - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Café - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Cana-de-açúcar - Área Colhida (ha)	300	330	1.200	3.270	4.770	4.770	14.600	14.680	14.680	14.930	17.890	17.890
Cana-de-açúcar - Quantidade Produzida (t)	19.500	24.750	90.000	262.950	382.950	382.950	1.282.493	1.208.208	1.219.700	1.121.190	1.397.900	1.353.575
Cebola - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Cebola - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Cevada - Área Colhida (ha)						-		-	-	-	-	-
Cevada - Quantidade Produzida (t)						-		-	-	-	-	-
Coco-da-baía (água) - Área Colhida (ha)	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coco-da-baía (água) - Quantidade Produzida (mil frutos)	-	-	141	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ervilha - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Ervilha - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Feijão (1º safra) - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Feijão (1º safra) - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Feijão (2º safra) - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Feijão (2º safra) - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Feijão (3º safra) - Área Colhida (t)	100	-	-	-	120	-	-	80	60	30	-	-
Feijão (3º safra) - Quantidade Produzida (t)	240	-	-	-	360	-	-	208	168	75	-	-
Feijão (Total) - Área Colhida (ha)	100	-	-	-	120	-	-	80	60	30	-	-
Feijão (Total) - Quantidade Produzida (t)	240	-	-	-	360	-	-	208	168	75	-	-
Figo - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Figo - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Fruta-do-conde - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Fruta-do-conde - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Fumo - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Fumo - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Gergelim - Área Colhida (ha)	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gergelim - Quantidade Produzida (t)	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Girassol - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	200	180
Girassol - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	240	234
Goiaba - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Goiaba - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Laranja - Área Colhida (ha)	95	130	130	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Laranja - Quantidade Produzida (t)	1.045	1.430	1.430	1.650	1.650	1.650	1.500	1.500	1.590	1.500	1.290	1.560
Limão - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Limão - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-
Mamão - Área Colhida (ha)					-	-	-	-	-	-	-	-
Mamão - Quantidade Produzida (t)					-	-	-	-	-	-	-	-

Trigo - Área Colhida (ha)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trigo - Quantidade Produzida (t)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Urucum - Área Colhida (ha)						-	-	-	-	-	-	-	-
Urucum - Quantidade Produzida (t)						-	-	-	-	-	-	-	-
Uva - Área Colhida (ha)						-	-	-	-	-	-	-	-
Uva - Quantidade Produzida (t)						-	-	-	-	-	-	-	-
Produção de grãos - Quantidade Produzida (t)	47.356	49.690	50.770	51.670	52.244	50.226	42.809	53.129	47.448	42.413	51.840	49.388	

NOTA: - A partir do ano de 2001 as quantidades produzidas dos produtos abacate, banana, figo, goiaba, laranja, limão, mamão, manga, maracujá, melancia e tangerina passam a ser expressas em toneladas. Nos anos anteriores eram expressas em mil frutos, com exceção da banana, para a qual era utilizado mil cachos.

- Até 2001 café (em coco), a partir de 2002 café (beneficiado ou em grãos).

- Abacaxi e côco-da-baía (água) estão em mil frutos.

Produção de Origem Animal													
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Lã - Quantidade Produzida (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Leite (mil l)	8.801	8.955	9.390	8.300	8.570	9.000	9.050	8.290	8.196	7.260	6.800	6.300	
Mel de Abelha - Quantidade Produzida (kg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ovos (mil dz)	24	24	24	26	28	30	27	24	13	3	3	3	
Ovos de Codornas - Quantidade Produzida (mil dz)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ovos de Galinha - Quantidade Produzida (mil dz)	24	24	24	26	28	30	27	24	13	3	3	3	

Fonte: IBGE/CIDADES -
SEGPLAN/SEPIN

2.4.8. Indústria

O plano estratégico de desenvolvimento a ser definido pela administração municipal atual é manter o fortalecimento da indústria, de forma a que elas cumpram sua parte no que prevê na Lei 12.305/2010. Para isso buscara Programas e parcerias com as empresas no sentido de estabelecer normas e condutas a serem cumpridas no setor.

O que será feito é um levantamento detalhado nos ramos industriais, e a partir deste serão fiscalizadas pelo poder público e serão cobrados destes empreendimentos sua forma de gestão.

No que se refere Micro e Pequenas indústrias serão implantados pelo setor público, programas de incentivo a alavancar o crescimento destas empresas, sendo respeitado o princípio da sustentabilidade.

Existem legislações específicas para incentivo do crescimento das empresas e são oferecidas áreas nos polos empresarial e industrial com objetivo de retirar aquelas empresas que causem qualquer transtorno a terceiros como de fluxo de tráfego.

2.4.9. Comércio

O setor terciário tem uma grande importância na geração de empregos para o município de INACIOLÂNDIA. As empresas que mais se destacam são os supermercados, lojas de vestuário, casa de material de construção e de ramo alimentício.

Em relação a política de gestão de saneamento, estas atividades já são monitoradas pelo órgão ambiental municipal, mas é necessário melhorar a vigilância.

2.4.10. Unidades de conservação

Atualmente o Município não tem Unidade de Conservação, mas trabalha na possibilidade de implantar uma Unidade, onde serão montando o plano de gestão. Existem áreas verdes e área de preservação permanente – APP, onde são também de responsabilidade do município.

Estas áreas terão planos específicos onde terá a obrigatoriedade de fechar com cerca, tendo importante cobertura vegetal apesar das alterações sofridas por ações antrópicas.

2.4.11. Criação de Unidades de Conservação

Conforme o Art. 22, da Lei nº 9.985/2000, as Unidades de Conservação são criadas por ato do Poder Público. O ato de criação de uma Unidade de Conservação, conforme a Lei nº 14.247/2002, Art. 21, § 1º, deve ser precedida de estudos técnicos e de ampla consulta à população local, aos órgãos de governo, às instituições de pesquisa e organizações da sociedade civil, mediante audiências públicas e outros mecanismos que permitam identificar a localização, a dimensão e os limites mais adequados para a unidade.

Em Goiás, a criação de uma Unidade de Conservação Estadual ou Municipal envolve as seguintes etapas:

Realização de estudos técnicos – tem o objetivo de identificar os aspectos naturais e culturais da unidade de conservação e seu entorno, definindo sua categoria e propondo seus

limites. Os estudos técnicos são realizados conforme diretrizes especificadas na Resolução do Concelho Estadual de Meio Ambiente - CEMAm nº 071/2007;

Realização de consulta pública – reunião com a população local e outras partes interessadas, onde são apresentados os estudos técnicos em linguagem clara e acessível, indicando ainda as implicações da criação para as populações residentes no interior e entorno da unidade proposta. A realização de consulta pública para criação de unidades de conservação segue as diretrizes especificadas na Resolução CEMAm nº 058/2006;

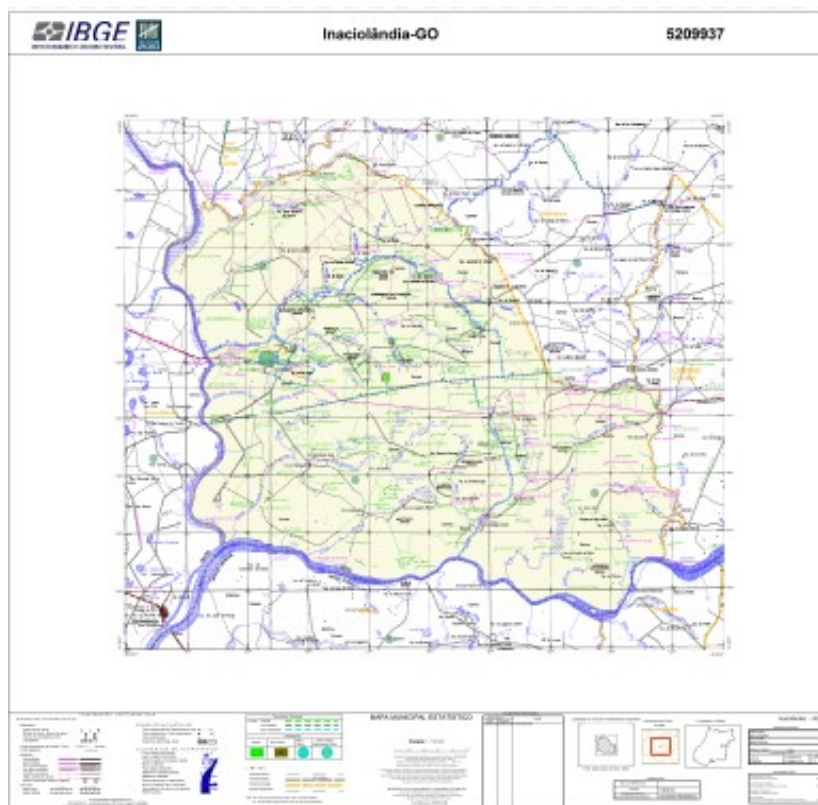
Instituição legal da unidade – é o ato legal de criação da unidade de conservação, com a publicação de Lei ou Decreto em Diário Oficial da esfera administrativa criadora.

2.4.12. Área rural

De acordo com levantamento realizado pela prefeitura Municipal de INACIOLÂNDIA no ano de 2014, existem diversas propriedades rurais, onde grande maioria é formada por pequenas propriedades.

A gestão atual trabalha em dar melhorias na qualidade de vida do homem do campo oferecendo moradia digna em parceria com o Governo Federal.

Mapa 01 – Localização de INACIOLÂNDIA no Sudoeste Goiano.



2.5. Plano Plurianual

O Plano Plurianual é o instrumento de planejamento governamental de médio prazo, previsto no artigo 165 da Constituição Federal, regulamentado pelo Decreto 2.829, de 29 de outubro de 1998 e estabelece diretrizes, objetivos e metas da Administração Pública para um período de 4 anos, organizando as ações do governo em programas que resultem em bens e serviços para a população. É aprovado por lei quadrienal, tendo vigência do segundo ano de um mandato majoritário até o final do primeiro ano do mandato seguinte. Nele constam,

detalhadamente, os atributos das políticas públicas executadas, tais como metas físicas e financeiras, público-alvo, produtos a serem entregues à sociedade, etc.

A Lei Orçamentária Anual (LOA) compreende as receitas e despesas da administração direta e indireta do município, seus fundos, órgãos, inclusive suas fundações e autarquias. O orçamento deve ser compatível e concretizar os objetivos e metas propostas no o Plano Plurianual (PPA) e em conformidade com as diretrizes estabelecidas pela Lei de Diretrizes Orçamentárias (LDO).

2.6. Diagnósticos do Sistema de Esgotamento Sanitário

Atualmente no município de INACIOLÂNDIA contempla parcialmente com redes de esgotamento sanitário. Onde não existe as redes de esgotamento sanitário, a prática usual das residências e comércio, para disposição dos seus resíduos são o uso da fossa negra sem critérios.

É sabido que esta prática não é favorável para qualidade ambiental, porém será previsto neste estudo a necessidade, nos caso emergencial, do uso de fossa séptica com critérios, obedecendo as legislações atuais, no intuito de mitigar os danos que possam causar o uso deste sistema sem a implantação dos critérios legais.

O município deverá estabelecer critérios para emissão dos efluentes líquidos para os vários setores da economia, tanto para moradia residencial quanto empresas e ou indústrias. Uma oficina ou posto de serviços de combustíveis deverão atender critérios que atualmente já são claros em leis, resoluções e Instruções normativas para a emissão dos seus efluentes líquidos.

No Capítulo de IV de esgotamento sanitário, trataremos de todos os assuntos específicos relacionados ao assunto.

2.7. Diagnósticos do Manejo de Águas Pluviais

Em INACIOLÂNDIA não existe bueiros para coleta de água pluviais para descarga em mananciais próximos aos bairros. O município trabalha na hipótese de realizar um estudo de viabilidade, juntamente com o governo do estado, para tentar pleitear a implantação de redes e galerias pluviais, ampliação de rede de esgoto sanitário

Quando o município tiver implantado as redes e galerias pluviais estas terão suas manutenções por conta do município.

Em alguns locais onde desemboca as águas pluviais nos mananciais, estão sem presença de bacia de contenção ou outro forma de diminuição da força da água, consequentemente formaram erosões na sua descarga.

Fica proposto neste Plano a recuperação destas áreas, que podemos dizer que são passíveis ambientais, ou seja pela iniciativa privada se o passivo for em loteamento particulares ou pela prefeitura se o passivo for em loteamentos realizados pela prefeitura.

A ampliação da infraestrutura tem sido executada de forma concomitante com o avanço da pavimentação e, de forma isolada, para atendimento de eventuais fatores decorrentes da expansão urbana. Existem alguns bairros que necessita de pavimentação asfáltica, rede de água e esgoto que a partir deste estudo será proposto as obras de infraestrutura no objetivo de dar melhor qualidade de vida aos moradores que não tem o benefício.

2.8. Diagnósticos do Sistema de Abastecimento de Água

O Sistema de Abastecimento de Água de Inaciolândia está em funcionamento, mas precisa de diversos ajustes e evolução na infraestrutura de fornecimento de água com qualidade, continuidade e em volume suficiente para atender a demanda atual e o crescimento populacional para os próximos 20 anos.

Requer investimentos em todas as áreas estruturantes do sistema de abastecimento de água, no qual será apresentado neste PMSB as ações necessárias para atender a população de Inaciolândia.

2.9. Programas, projetos e ações geral

O objetivo geral do planejamento em saneamento, visa basicamente à otimização na implantação dos serviços, na qualidade e quantidade disponível, bem como dos recursos aportados. Assim, como consequência, deverá se obter um ambiente sadio, melhor qualidade na saúde pública e num futuro, o ambicionado desenvolvimento sustentável.

O objetivo específico deste PMSB é definir as estratégias a serem adotadas para a formulação de propostas de soluções para o atendimento das demandas segundo os seguintes prazos:

- **Imediato (até 3 anos)**
- **De curto prazo (de 4 a 9 anos);**
- **De médio prazo (de 10 a 15 anos);**
- **De longo prazo (de 16 a 20 anos).**

Os programas possuem escopo abrangente com o delineamento geral de diversos projetos a serem executados, o que traduz as estratégias para o alcance das metas estabelecidas.

Já os projetos possuem escopo específico, têm custos e serão restritos a um determinado período. Quando diversos projetos possuem o mesmo objetivo são agrupados em programas, possibilitando a obtenção de benefícios que não seriam alcançados se gerenciados isoladamente.

Por fim, as ações representam o conjunto de atividades ou processos, que são os meios disponíveis ou atos de intervenção concretos, em um nível ainda mais focado de atuação necessário para a consecução do projeto. Uma vez encerrado o projeto e atingido seu objetivo, as ações tornam-se atividades ou processos rotineiros de operação ou manutenção.

No presente Plano Municipal de Saneamento Básico serão propostos 3 programas de ações:

- **Ações de Universalização dos Serviços**
- **Ações de Melhorias Operacionais e Qualidade dos Serviços**
- **Ações Organizacional/Gerencia**

INACIOLÂNDIA						PLANO DE ATAQUE E CRONOGRAMA de AÇÕES																		
GESTÃO 2017-2020						PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE INACIOLÂNDIA - PMSB																		
Meta	Item	Descrição	IMEDIATAS									CURTO PRAZO				MÉDIO PRAZO				LONGO PRAZO				
			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20		
I	AICA1	ABASTECIMENTO DE ÁGUA																						
	1.1	METAS DE BÁSICAS																						
	1.1.1	Aumento da Reservação de Água;																						
	1.1.2	Estudo técnico da disponibilidade de água nos mananciais (atual/futuro);																						
	1.1.3	Estudo e implantação de Macro Medidores nas redes;																						
	1.1.4	Aumento da produção de água;																						
	1.1.5	Ampliação do Sistema de Captação de Água da Estação de Tratamento de Água, para atender a demanda crescente de consumo de agua a médio e longo prazo;																						
	1.1.6	Universalizar o Sistema de Abastecimento de Água, com a construção de novas redes de água nas ruas não atendidas (5.000 metros de novas redes).																						
	1.2	CADASTRO TÉCNICO																						
	1.2.1	Cadastro geral das redes de Abastecimento de Água da cidade, em base Georreferenciada, incluindo ao cadastro comercial e implantando sistemática de atualização permanente de dados de cadastro técnico das redes e demais estruturas, registrando todas as intervenções no sistema;																						
	1.3	CONTROLE DE QUALIDADE NOS PROCESSOS DE PRODUÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DE AGUA TRATADA																						
	1.3.1	Aquisição de oficina móvel equipada para medições hidráulicas, aferições e calibragem de medidores, manutenção dos sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário.																						
	1.4	MELHORIAS COMERCIAIS, COMBATE AS FRAUDES E PERDAS DE ÁGUA																						
	1.4.1	Substituição dos micromedidores danificados ou com idade acima de 5 anos, e instalação de medidores em todas as ligações que ainda não tem.																						
	1.4.2	Implementação de programa caça fraudes e ligações clandestinas, com padronização das ligações irregulares e cadastramento dos usuários																						
	1.5	EXECUÇÃO DAS OBRAS DE AMPLIAÇÃO E OPERAÇÃO (FUNCIONABILIDADE) DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA																						
	1.5.1	Substituição de rede adutora, elevatória de água tratada DN 150 CA (tubo de Cimento Amiante) por Tubo PVC DN 150 em PVC;																						
	1.5.2	Modulação da rede de água no Bairro Dinemar Ribeiro																						
	1.5.3	Instalação de Macromedidores em todas as demais modulações (setores de água), com colocação de válvulas e registros, interligação e instalação de Pontos de Pitometria para medição instantânea de vazões																						
	1.5.4	Reforma e Impermeabilização dos reservatórios elevado em concreto da captação (capacidade de 50m³);																						

[illegible]

INACIOLÂNDIA			PLANO DE ATAQUE E CRONOGRAMA de AÇÕES																			
GESTÃO 2017-2020			PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE INACIOLÂNDIA - PMSB																			
Meta	Item	Descrição	IMEDIATAS					CURTO PRAZO					MÉDIO PRAZO					LONGO PRAZO				
II	ANEXO 3	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
	3.1	METAS DE BÁSICAS																				
	3.1.1	Solução de diversos pontos críticos (Centro, bairros adjacentes) ex.: Primavera e outros bairros da cidade;																				
	3.2	DESENVOLVIMENTO DA LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTO DE GESTÃO																				
	3.2.1	Legislação para Ações de incentivo ao armazenamento de Águas de Chuva.																				
	3.3	PLANEJAMENTO, GESTÃO, LEVANTAMENTOS, ESTUDOS, PLANOS E PROJETOS																				
	3.3.1	Estudo de mapeamento e da caracterização dos Pontos Críticos de Drenagem, com a determinação das causas dos alagamentos;																				
	3.3.2	Elaboração dos Projetos de adequação, ampliação e implantação dos sistemas de micro drenagem para a redução dos riscos de alagamento nos pontos críticos de drenagem;																				
	3.3.3	Plano de manutenção do sistema de águas pluviais;																				
	3.4	SERVIÇOS E OBRAS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS																				
	3.4.1	Execução das obras indicadas nos Projetos de pontos críticos de drenagem da cidade.																				
	3.4.2	Construção de calçadas ecológicas (incentivo em bônus no IPTU);																				
	3.4.3	Execução de Pavimentação com guias e sarjetas;																				
	3.5	AÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICA MUNICIPAL E ESTRUTURAÇÃO INSTITUCIONAL																				
	3.5.1	Estabelecer indicadores de desempenho no Manejo de Águas Pluviais e acompanhamento contínuo																				

2.11. Programa de Investimentos

A programação de investimentos estará sujeita a revisões em função da orçamentação precisa dos investimentos a partir de projetos básicos de engenharia, assim como de definições futuras quanto à obtenção destes recursos junto aos bancos de fomento, erário público ou concessionários privados. Além disto, os programas definitivos de investimentos nortearão os Planos Plurianuais e Orçamentos do Município.

Capítulo II

3. Saneamento Ambiental

3.1. Introdução

A Organização das Nações Unidas (ONU), formada por quase todos os países do mundo, realiza reuniões para discutir sobre temas importantes para a humanidade e um desses assuntos é o meio ambiente. Dois desses eventos foram de importância fundamental para o balizamento da questão ambiental no mundo: a Conferência de Estocolmo - 1972 e Conferência do Rio de Janeiro - 1992.

A Conferência de Estocolmo teve como objetivo conscientizar os países sobre a importância de se promover a limpeza do ar nos grandes centros urbanos, a limpeza dos rios nas bacias hidrográficas mais povoadas e o combate à poluição marinha. Na ocasião, a preservação dos recursos naturais foi formalmente aceita pelos países participantes e a Conferência, na Suécia, culminou com a Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente.

A partir daí a questão ambiental tornou-se uma preocupação global e passou a fazer parte das negociações internacionais. Foi criado, ainda em 1972, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) com sede em Nairóbi, Kenya.

Sobre a Conferência do Rio, em 1992, o objetivo principal foi discutir as conclusões e propostas do relatório “Nosso Futuro Comum”, produzido em 1987 pela Comissão Mundial

sobre Meio Ambiente (comissão criada pela ONU, no final de 1983, por iniciativa do PNUMA).

No relatório, importantíssimo na busca do equilíbrio entre desenvolvimento e preservação dos recursos naturais, destaca-se o conceito de desenvolvimento sustentável, definido como “aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades”.

Nessa Conferência foram produzidos documentos fundamentais entre eles a Agenda 21 assinada pelos governantes dos países participantes, onde ratificam o compromisso de adotar um conjunto de atividades e procedimentos que, no presente, melhorarão a qualidade de vida no planeta, conforme definido no relatório “Nosso Futuro Comum”.

No capítulo XXVIII, a Agenda 21 diz que, sem o compromisso e cooperação de cada municipalidade, não será possível alcançar os objetivos firmados no documento. Cada municipalidade é convocada a criar, com plena interferência e debate de seus cidadãos, uma estratégia local própria de desenvolvimento sustentável. Essa Agenda 21 Local é o processo contínuo pelo qual uma comunidade (bairro, cidade, região) deve criar planos de ação destinados a adequar as suas necessidades à prática de viver dentro do conceito que se estabeleceu como sustentável.

O pacto entre o meio ambiente e o desenvolvimento, celebrado no Rio, foi uma conquista importante dos países mais pobres, que acrescentaram à questão de sustentabilidade ambiental os problemas, não menos presentes, da sustentabilidade econômica e social.

Neste sentido a Agenda 21 deve ser entendida como instrumento transformador de planejamento estratégico e participativo, a serviço de todos os cidadãos, introduzindo em cada município novos padrões administrativos mais equilibrados, valorizando as oportunidades únicas de uma Natureza que nos oferece muito mais do que podemos utilizar.

Cuidar da natureza é um assunto que diz respeito a todos nós, e o melhor caminho é fazer o uso correto e equilibrado do patrimônio natural que possuímos, que está se perdendo pelo consumo excessivo de alguns e pelo desperdício de outros.

Logo, o saneamento ambiental deve focalizar a integração mundial para o desenvolvimento sustentável, garantindo a sobrevivência da biodiversidade e questões prioritárias como o bem-estar da população e a preservação ambiental.

Cidades sustentáveis, eis o desafio a seguir, integrando-as às suas florestas, às terras produtivas que exigem cuidados e às bacias hidrográficas que nos garantam a vida.

3.2. Conceitos

3.2.1. Saneamento ambiental

É o conjunto de ações socioeconômicas que têm por objetivo alcançar Salubridade Ambiental, por meio de abastecimento de água potável, coleta e disposição sanitária de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, promoção da disciplina sanitária de uso do solo, drenagem urbana, controle de doenças transmissíveis e demais serviços e obras especializadas, com a finalidade de proteger e melhorar as condições de vida urbana e rural.

3.2.2. Meio Ambiente

A Lei nº 6.938, de 31/8/1981, que dispõe sobre a Política Nacional de Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação no Brasil, define: “Meio ambiente é o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas”.

3.2.3. Salubridade ambiental

É o estado de higidez em que vive a população urbana e rural, tanto no que se refere a sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de endemias ou epidemias veiculadas pelo meio ambiente, como no tocante ao seu potencial de promover o aperfeiçoamento de condições mesológicas favoráveis ao pleno gozo de saúde e bem-estar.

3.3. Os Sistemas Ambientais

3.3.1. Considerações gerais

A poluição do meio ambiente é assunto de interesse público em todas as partes do mundo. Não apenas os países desenvolvidos vêm sendo afetados pelos problemas ambientais, como também os países em desenvolvimento. Isso decorre de um rápido crescimento econômico associado à exploração de recursos naturais. Questões como: aquecimento da temperatura da terra; perda da biodiversidade; destruição da camada de ozônio; contaminação

ou exploração excessiva dos recursos dos oceanos; a escassez e poluição das águas; a superpopulação mundial; a baixa qualidade da moradia e ausência de saneamento básico; a degradação dos solos agricultáveis e a destinação dos resíduos (lixo), são de suma importância para a Humanidade.

Ao lado de todos esses problemas estão, ainda, os processos de produção utilizados para extrair matérias-primas e para transformá-las numa multiplicidade de produtos para fins de consumo em escala internacional. Embora se registrem progressos no setor das técnicas de controle da poluição, para diversos campos da indústria de extração e de transformação, é preciso reconhecer que não há métodos que propiciem um controle absoluto da poluição industrial.

As considerações econômicas exercem um grande papel quando se trata de definir a melhor tecnologia disponível, que até certo ponto é influenciada por fatores relativamente independentes das necessidades de controle da poluição. Existem indícios, por exemplo, de que muitas empresas de grande porte tendem a se transferir para áreas sem padrões rígidos de controle, instalando-se em países em desenvolvimento que, na busca de investimentos econômicos, aceitam a poluição como um mal necessário.

Os grandes problemas ambientais ultrapassam as fronteiras territoriais e devem ser tratados de forma global, pois afetam a vida de todos no Planeta. Daí se explica por que países mais desenvolvidos colocam barreiras à importação de produtos resultantes de processos prejudiciais ao meio ambiente.

A ONU vem fazendo um esforço no sentido de reverter o processo acelerado de degradação dos recursos naturais no mundo, que também tem como causas a explosão demográfica e as precárias condições de vida de grande parte da população.

Mais de um bilhão dos habitantes da Terra não têm acesso a habitação segura e serviços básicos de saneamento como: abastecimento de água, rede de esgotamento sanitário e coleta de lixo. A falta de todos esses serviços, além de altos riscos para a saúde, são fatores que contribuem para a degradação do meio ambiente.

A situação exposta se verifica especialmente nos cinturões de miséria das grandes cidades, onde se aglomeram multidões em espaços mínimos de precária higiene. Estudos do Banco Mundial (1993) estimam que o ambiente doméstico inadequado é responsável por quase 30% da ocorrência de doenças nos países em desenvolvimento. O quadro a seguir ilustra a situação.

Tabela 13– Estimativa do impacto da doença devido à precariedade do ambiente doméstico nos países em desenvolvimento

Principais doenças ligadas à precariedade do ambiente doméstico	Problema ambiental
Tuberculose.	Superlotação.
Diarréia	Falta de saneamento, de abastecimento d'água, de higiene.
Doenças tropicais	Falta de saneamento, má disposição do lixo, foco de vetores de doenças nas redondezas.
Vermínoses.	Falta de saneamento, de abastecimento d'água, de higiene.
Infecções respiratórias	Poluição do ar em recinto fechado, superlotado.
Doenças respiratórias crônicas.	Poluição do ar em recinto fechado.
Câncer do aparelho respiratório	Poluição do ar em recinto fechado.

Fonte: Banco Mundial, 1993.

3.3.2. Água

a) considerações gerais

Todas as reações nos seres vivos necessitam de um veículo que as facilite e que sirva para regular a temperatura em virtude do grande desprendimento de calor resultante da oxidação da matéria orgânica.

A água que é fundamental à vida, satisfaz completamente a estas exigências e se encontra presente em proporções elevadas na constituição de todos os seres vivos, inclusive no homem, onde atinge cerca de 75% de seu peso. Sua influência foi primordial na formação das aglomerações humanas.

O homem sempre se preocupou com o problema da obtenção da qualidade da água e em quantidade suficiente ao seu consumo e desde muito cedo, embora sem grandes conhecimentos, soube distinguir uma água limpa, sem cor e odor, de outra que não possuísse estas propriedades atrativas.

b) ciclo hidrológico

A água presente em nosso ambiente encontra-se em constante movimento. Os processos de transporte de massa tem lugar na atmosfera, em terra e nos oceanos. O conjunto desses processos é chamado de ciclo hidrológico e a energia necessária para seu funcionamento é de origem solar – mais precisamente, a diferença entre a radiação emitida pelo Sol e refletida pela atmosfera terrestre. O insumo básico, em termos hídricos, constitui-se pela precipitação.

O homem sempre procurou entender os fenômenos do ciclo hidrológico e mensurar as suas fases, na medida em que se capacitava tecnologicamente. Entretanto, em que pese o atual conhecimento sobre o ciclo, há o caráter aleatório inerente ao mesmo, que nos obriga a trabalhar sempre com estatística.

c) distribuição geográfica da água

A quantidade de água livre sobre a terra atinge 1.370 milhões km³, correspondente a uma camada imaginária de 2.700m de espessura sobre toda a superfície terrestre (510 milhões de km²) ou a profundidade de 3.700m se considerarmos as superfícies dos mares e oceanos somados (274 milhões de km²).

À primeira vista, o abastecimento de água parece realmente inesgotável, mas se considerarmos que 97% (noventa e sete por cento) é água salgada, não utilizável para a agricultura, uso industrial ou consumo humano, a impressão já muda. Agrava-se ainda que, da quantidade de água doce existente 3% (três por cento), apenas 0,3% (zero vírgula três por cento), aproximadamente, é aproveitável pois a maior parte encontra-se presente na neve, gelo ou em lençóis subterrâneos situados abaixo de uma profundidade de 800m, tornando-se inviável ao consumo humano.

Em resumo, a água utilizável é um total de 98.400km³ sob a forma de rios e lagos e 4.050.800 km³ sob a forma de águas subterrâneas, equivalentes a uma camada de 70,3cm, distribuída ao longo da face terrestre (136 milhões de km²).

d) a utilização da água e as exigências de qualidade

A água pode ser considerada sob três aspectos distintos, em função de sua utilidade, conforme apresentado a seguir.

Tabela 14- Usos da água

Aspectos	Utilidades
Elemento ou componente físico da natureza.	- manutenção da umidade do ar, da relativa estabilidade do clima na Terra e da beleza de algumas paisagens; - geração de energia; - meio para navegação, pesca e lazer; - transporte de resíduos, despejos líquidos e sedimentos.
Ambiente para a vida aquática.	- ambiente para a vida dos organismos aquáticos
Fator indispensável à manutenção da vida terrestre.	- irrigação de solos, dessedentação de animais e abastecimento público e industrial.

Fonte: Barros et al., 1995.

Com o aumento das aglomerações humanas e com a respectiva elevação do consumo da água o homem passou a executar grandes obras destinadas à captação, transporte e armazenamento deste líquido e também a desenvolver técnicas de tratamento interferindo assim no ciclo hidrológico e gerando um ciclo artificial da água.

Algumas comunidades captam água subterrânea para abastecimento público, mas a maioria delas se aproveita de águas superficiais que após o tratamento é distribuída para as residências e indústrias. Os esgotos gerados são coletados e transportados para uma estação para tratamento anterior à sua disposição final. Os métodos convencionais promovem, apenas, uma recuperação parcial da qualidade da água original. A diluição em um corpo receptor e a purificação pela natureza promovem melhora adicional na qualidade da água. Entretanto, outra cidade a jusante da primeira, provavelmente, captará água para abastecimento municipal antes que ocorra a recuperação completa. Essa cidade, por sua vez, a trata e dispõe o esgoto gerado novamente por diluição.

Esse processo de captação e devolução por sucessivas cidades em uma bacia resulta numa reutilização indireta da água. Durante as estiagens, a manutenção da vazão mínima em muitos rios pequenos dependem, fundamentalmente, do retorno destas descargas de esgotos efetuadas a montante. Assim, o ciclo artificial da água integrado ao ciclo hidrológico natural é:

- captação de água superficial, tratamento e distribuição;
- coleta, tratamento e disposição em corpos receptores dos esgotos gerados;
- purificação natural do corpo receptor e
- repetição deste esquema por cidades a jusante.

A descarga de esgotos tratados de modo convencional em lagos, reservatórios e estuários, os quais agem como lagos, acelera o processo de eutrofização. A deterioração da qualidade da água, assim resultante, interfere no reuso indireto para abastecimento público e atividades recreativas.

Na reutilização da água surgem problemas gerados pelos sólidos dissolvidos que poderiam ser solucionados com métodos avançados, porém de custo muito elevado, de tratamento de despejos e de água do abastecimento. Tais águas conterão traços de compostos orgânicos, que poderão acarretar problemas de gosto e odor ou outros ainda piores à saúde, tornando-a imprópria para os usuários de jusante.

Os compostos químicos mais sofisticados (como, por exemplo, os organofosforados, policlorados e bifenóis, usados na indústria e agricultura) causam preocupações, uma vez que não podem ser detectados rapidamente nas baixíssimas concentrações em que geralmente ocorrem.

Como podemos notar o rápido crescimento da população e os acelerados avanços no processo de industrialização e urbanização das sociedades, tem repercussões sem precedentes sobre o ambiente humano.

Nas Américas segundo a Organização Pan-Americana de Saúde os principais problemas encontrados no setor de abastecimento de água são:

- instalações de abastecimento público ou abastecimento individual em mau estado, com deficiências nos projetos ou sem a adequada manutenção;
- deficiência nos sistemas de desinfecção de água destinada ao consumo humano com especial incidência em pequenos povoados;
- contaminação crescente das águas superficiais e subterrâneas por causa de deficiente infraestrutura de sistema de esgotamento sanitário, ausência de sistema de depuração de águas residuárias, urbanas e industriais e inadequado tratamento dos resíduos sólidos com possível repercussão no abastecimento de água, em área para banhos e recreativas, na irrigação e outros usos da água que interfira na saúde da população.

Os riscos expostos anteriormente se traduzem em um meio degradado com águas poluídas e uma alta incidência de mortalidade por transmissão hídrica. Em vários países da América Latina e Caribe, as gastroenterites e as doenças diarreicas figuram entre as dez principais causas de mortalidade, sendo responsáveis por cerca de 200.000 mortes ao ano sem incluir as causadas pela febre tifoide e hepatite e outras similares.

Para abordar esses problemas a Opas (1998), por meio do Programa Marco de Atenção ao Meio Ambiente, propõe medidas de controle e vigilância a serem empreendidas por sistemas locais de saúde que permitam uma gestão correta da água cujos objetivos específicos são:

- estabelecer um controle das instalações e uma vigilância contínua da qualidade das águas de abastecimento, principalmente as não procedentes da rede;
- identificar o déficit e as prioridades no fornecimento dos serviços de água e de esgoto;
- estabelecer um controle periódico dos lançamentos nos corpos d'água e fossas;

- estabelecer uma vigilância e controle das piscinas e áreas para banho e recreativas;
- estabelecer um sistema de previsão de danos causados por catástrofes;
- estabelecer um controle periódico da qualidade da água para irrigação de hortaliças;
- estabelecer, quando necessário, um sistema de desinfecção de água nos domicílios.

3.3.2.1. Processos de poluição da água.

As formas de poluição da água são várias, de origem natural ou como resultado das atividades humanas. Existem essencialmente três situações de poluição, cada uma delas característica do estágio de desenvolvimento social e industrial:

- primeiro estágio: poluição patogênica. Neste estágio, as exigências quanto à qualidade da água são relativamente pequenas, tornando-se comuns as enfermidades veiculadas pela água. O uso de estações de tratamento de água e sistemas de adução podem prevenir os problemas sanitários neste estágio;

- segundo estágio: poluição total. Este estágio define-se como aquele em que os corpos receptores tornam-se realmente afetados pela carga poluidora que recebem (expressa como sólidos em suspensão e consumo de oxigênio). Este estágio normalmente ocorre durante o desenvolvimento industrial e o crescimento das áreas urbanas. Os prejuízos causados ao corpo receptor e, em consequência, à população podem ser reduzidos com a implantação de sistemas eficientes de tratamento de água e de esgotos;

- terceiro estágio: poluição química. Este estágio é o da poluição insidiosa, causada pelo contínuo uso da água. O consumo de água aumenta em função do aumento da população e da produção industrial. Cada dia é maior a quantidade de água retirada dos rios e maior e mais diversa a poluição neles descarregada.

Tabela 15 – Principais processos poluidores da água

Processos	Definição
Contaminação	Introdução na água de substâncias nocivas à saúde e a espécies da vida aquática (exemplo: patogênicos e metais pesados).
Assoreamento	Acúmulo de substâncias minerais (areia, argila) ou orgânicas (lodo) em um corpo d'água, o que provoca a redução de sua profundidade e de seu volume útil.
Eutrofização	Fertilização excessiva da água por recebimento de nutrientes (nitrogênio, fósforo), causando o crescimento descontrolado (excessivo) de algas e plantas aquáticas.
Acidificação	Abaixamento de pH, como decorrência da chuva ácida (chuva com elevada concentração de íons H ⁺ , pela presença de substâncias químicas como dióxido de enxofre, óxidos de nitrogênio, amônia e dióxido de carbono), que contribui para a degradação da vegetação e da vida aquática.

Fonte: Barros et al., 1995

f) controle da poluição da água

No planejamento das atividades, visando a estratégias de controle da poluição da água, é fundamental que se considere a bacia hidrográfica como um todo a fim de se obter uma maior eficiência na realização dessas atividades. Entre as principais técnicas encontradas podemos citar: implantação de sistemas de coleta e tratamento de esgotos sanitários e indústrias; controle de focos de erosão e recuperação de rios objetivando o retorno ao seu equilíbrio dinâmico, pela restauração de suas condições naturais.

Quanto à recuperação dos rios existem dois tipos de técnicas: não estruturais que não requerem alterações físicas no curso d'água e incluem as políticas administrativas e legais e os procedimentos que limitam ou regulamentam alguma atividade; e técnicas estruturais que requerem algum tipo de alteração física no corpo d'água e incluem reformas nas estruturas já existentes acelerando os processos naturais de sua recuperação.

Com relação a agentes poluidores de origem industrial o problema mais importante parece estar centralizado nos seguintes aspectos:

- providenciar um controle ambiental seguro, sem prejuízos dos investimentos econômicos;
- obtenção de informação técnica referente aos melhores meios de que se dispõe para controlar a poluição;
- obtenção e emprego de técnicas de combate à poluição ambiental e de pessoal especializado na aplicação das mesmas;
- selecionar e adaptar as soluções de controle importadas ao conjunto de técnicas desenvolvidas no país.

Para o Brasil encarar os problemas da poluição ambiental já existentes e os do futuro, resultantes da atividade industrial, é necessário um senso de perspectiva de tal modo que as medidas de controle possam fazer parte do contexto de uma economia planejada e de um desenvolvimento social.

Aceitar tecnologia definida por outros países pode trazer sérios entraves aos investimentos nacionais e estrangeiros em vários setores industriais. É preciso estar sempre desenvolvendo uma tecnologia nacional de controle da poluição industrial fundamentada na pesquisa e desenvolvendo métodos adequados a nossa realidade, aliados à seleção e adaptação

da tecnologia importada, paralelamente à formação e capacitação de pessoal técnico especializado.

3.4. Ar

a) considerações gerais

Uma das necessidades vitais para o ser humano é o ar. Ele atua quer envolvendo o homem quer agindo como elemento de ligação, por assim dizer, de homem para homem e de homem para animal.

O ar leva em suspensão substâncias animadas ou não. Entre as substâncias inanimadas existem as poeiras, os fumos e os vapores; muitas são naturais e outras resultam das atividades humanas. Algumas são inócuas; outras, pela composição química ou pela ação física, podem tornar o ar prejudicial ao homem. Identicamente, entre as substâncias animadas que o ar leva em suspensão, existem certas bactérias e vírus denominados patogênicos, que podem provocar doença quando introduzidas no organismo do homem, pelo ato respiratório.

3.5. Solo

a) considerações gerais

O solo é a formação natural que se desenvolve na porção superficial da crosta da Terra, resultado da interação dos processos físicos, químicos e biológicos sobre as rochas, e que tem como característica importante o fato de permitir o desenvolvimento da vegetação. A quantidade do solo tem relação direta com algumas características locais naturais (vegetação, relevo, permeabilidade, zona saturada) e com o tipo de uso que lhe é dado.

O lançamento inadequado de resíduos industriais sejam sólidos ou líquidos no meio ambiente, a ocorrência de chuva ácida, associada ao manejo inadequado do solo para agricultura levando à desertificação, são exemplos de agressões que o solo experimenta.

3.6. Infraestrutura e Aspectos Sociais

3.6.1. Saneamento Básico

O serviço de saneamento do município de INACIOLÂNDIA, atualmente é gerenciado e operado pela SANEAGO – Saneamento de Goiás S/A, concessionária dos serviços municipais de abastecimento de água porém não presta os serviços de esgotamento sanitário, em razão do município não possuir contrato de concessão do Sistema de Esgotamento Sanitário.

A SANEAGO é responsável pelos serviços de saneamento no município por meio de Contrato de Concessão e os serviços utilizados são cobrados.

3.6.2. Esgotamento Sanitário

A cidade possui parcialmente, porém, este plano tem o objetivo de angariar recursos para ampliar a implantação do sistema dotado de rede e estação de tratamento de esgoto, que conta com uma ETE – Estação de Tratamento de Esgoto, que deverá ser ampliada, e com sistema público de coleta, em rede de esgoto, com tratamento e disposição final dos resíduos.

3.6.3. Tratamento e abastecimento de água

Atualmente no município atende toda a demanda urbana para o uso da água tratada, mas existe uma série de demandas futuras e que necessita de ampliação para captação e armazenamento de água.

Este é um dos maiores desafios na gestão pública atual em angariar recursos para que se tenha atendimento no fornecimento de água tratada a toda a população de INACIOLÂNDIA.

O sistema do abastecimento de água da zona urbana de INACIOLÂNDIA é de responsabilidade da SANEAGO. A captação é feita por sistema superficial e ajuda de dois poços, que faz o tratamento e leva-a para reservatórios para depois ser distribuída aos consumidores.

O município conta também com abastecimento através de poços artesianos, com abastecimento em parte da cidade e em algumas residências.

O tratamento da água é feito de forma convencional. Na respectiva ETA, ela passa pelos processos de coagulação, floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e correção de pH.

As áreas de contribuição direta dos mananciais utilizados para abastecimento de água do município são de proteção especial. Nessas áreas, a vegetação preponderante tem característica de cerrado. A fauna presente em ecossistema cerrado.

O controle de qualidade de água da SANEAGO começa com o monitoramento da quantidade e da qualidade da água do manancial utilizado para o abastecimento público. Assim, é possível definir a melhor forma de tratamento e estimular a adoção de práticas de recuperação e proteção do manancial.

3.7. Referências bibliográficas

BARROS, R.T.V. et al. Saneamento. Belo Horizonte: Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221 p. (Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios, 2).

BIO – Revista Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente, v. 9, n. 6/7, 1998.

BRAILE, P.M. CAVALCANTI, J.E.W. Manual de tratamento de águas residuárias industriais. São Paulo: Cetesb, 1979. p. 764.

BRASIL. Lei n. 6.803, de 02.07.80. Dispõe sobre as diretrizes básicas para o zoneamento industrial nas áreas críticas de poluição. Online. Disponível na Internet <http://www.senado.gov.br/legbras/>

_____. Lei 9.605, de 13.02.98. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Online. Disponível na Internet <http://www.senado.gov.br/legbras/>

_____. Lei 6.938, de 31.08.81. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação. Online. Disponível na Internet <http://www.senado.gov.br/legbras/>

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Programa Nacional de Educação Ambiental – Pronea. Brasília, 1997.

BRASIL. Conama. Resolução 01. Dispõe sobre o Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Online. Disponível na Internet <http://www.lei.adv.br/conama01.htm>

CONSTITUIÇÃO da República Federativa do Brasil, 1988.

GOMES, S.L. Engenharia ambiental e saúde coletiva. Salvador: EDUFBA, 1995. p. 113.

HAMMER, M.J. Sistemas de abastecimento de água e esgotos. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979. p. 563.

HELLER, L. Saneamento e saúde. Brasília: OPAS, 1997.

MAGLIO, I.C. Acertos e desacertos do RIMA. AMBIENTE, v. 2, n. 2, 1988.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE. Programa marco de atenção ao Meio Ambiente. Brasília, 1998. p. 260.

REVISTA CREA. Rio de Janeiro: CREA, n. 22, fev. 1998.

_____. Rio de Janeiro: CREA, n. 19, set. 1998.

SEBRAE. A questão ambiental: Meio Ambiente e a pequena empresa. Brasília, 1996.

TEIXEIRA, P. F. P. Manual sobre vigilância ambiental - vol. 4. 12. ed. Washington: OPS, 1996

Capítulo III

4. Abastecimento de Água

4.1. Introdução

Um Sistema de Abastecimento de Água pode ser concebido e projetado para atender a pequenos povoados ou a grandes cidades, variando nas características e no porte de suas instalações. Caracteriza-se pela retirada da água da natureza, adequação de sua qualidade, transporte até os aglomerados humanos e fornecimento às populações em quantidade compatível com suas necessidades.

Como definição o Sistema de Abastecimento Público de Água constitui-se no conjunto de obras, instalações e serviços, destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos.

A água constitui elemento essencial à vida vegetal e animal. O homem necessita de água de qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender suas necessidades, para proteção de sua saúde e para propiciar o desenvolvimento econômico.

Sob o ponto de vista sanitário, a solução coletiva é a mais interessante por diversos aspectos como:

- mais fácil proteger o manancial;

- mais fácil supervisionar o sistema do que fazer supervisão de grande número de mananciais e sistemas;

- mais fácil controlar a qualidade da água consumida;
- redução de recursos humanos e financeiros (economia de escala).

Os sistemas individuais são soluções precárias para os centros urbanos, embora indicados para as áreas rurais onde a população é dispersa e, também, para as áreas periféricas de centros urbanos, para comunidades urbanas com características rurais ou, ainda, para as áreas urbanas, como solução provisória, enquanto se aguardam soluções mais adequadas. Mesmo para pequenas comunidades e para áreas periféricas, a solução coletiva é, atualmente, possível e economicamente interessante, desde que se adotem projetos adequados.

4.2. Generalidades

Importância sanitária e social

Sob o aspecto sanitário e social, o abastecimento de água visa, fundamentalmente, a:

- controlar e prevenir doenças;
- implantar hábitos higiênicos na população como, por exemplo, a lavagem das mãos, o banho e a limpeza de utensílios e higiene do ambiente;
- facilitar a limpeza pública;
- facilitar as práticas desportivas;
- propiciar conforto, bem-estar e segurança;
- aumentar a esperança de vida da população.

Em 1958, o extinto Serviço Especial de Saúde Pública (Sesp), realizou pesquisas na cidade de Palmares, situada no estado de Pernambuco, onde demonstrou-se a possibilidade de redução de mais de 50% na mortalidade infantil por diarreia com a implantação do sistema de abastecimento de água.

4.3. Importância econômica

Sob o aspecto econômico, o abastecimento de água visa, em primeiro lugar, a:

- aumentar a vida média pela redução da mortalidade;
 - aumentar a vida produtiva do indivíduo, quer pelo aumento da vida média quer pela redução do tempo perdido com doença;

- facilitar a instalação de indústrias, inclusive a de turismo, e conseqüentemente ao maior progresso das comunidades;
- facilitar o combate a incêndios.

4.4. Doenças relacionadas com a água

De várias maneiras a água pode afetar a saúde do homem: pela ingestão direta, na preparação de alimentos; na higiene pessoal, na agricultura, na higiene do ambiente, nos processos industriais ou nas atividades de lazer.

Os riscos para a saúde relacionados com a água podem ser distribuídos em duas categorias:

- riscos relacionados com a ingestão de água contaminada por agentes biológicos (bactérias, vírus, e parasitos), pelo contato direto, ou por meio de insetos vetores que necessitam da água em seu ciclo biológico;
- riscos derivados de poluentes químicos e radioativos, geralmente efluentes de esgotos industriais, ou causados por acidentes ambientais.

Os principais agentes biológicos encontrados nas águas contaminadas são as bactérias patogênicas, os vírus e os parasitos. As bactérias patogênicas encontradas na água e/ou alimentos constituem uma das principais fontes de morbidade e mortalidade em nosso meio. São responsáveis por numerosos casos de enterites, diarreias infantis e doenças endêmicas/ epidêmicas (como a cólera e a febre tifóide), que podem resultar em casos letais.

Tabela 16 – Doenças relacionadas com o abastecimento de água

Transmissão	Doença	Agente patogênico	Medida
Pela água.	Cólera Febre tifóide Giardíase Amebíase Hepatite infecciosa Diarréia aguda	Vibrio cholerae O 1 e O 139; Salmonella typhi; Giardia lamblia; Entamoeba histolytica; Hepatite virus A e E; Balantidium coli, Cryptosporidium, Baccilus cereus, S. aureus, Campylobacter, E. coli enterotoxogênica e enteropatogênica, enterohemolítica, Shigella, Yersinia enterocolitica, Astrovirus, Calicivirus,	- Implantar sistema de abastecimento e tratamento da água, com fornecimento em quantidade e qualidade para consumo humano, uso doméstico e coletivo; - Proteger de contaminação os mananciais e fontes de água;

		Norwalk, Rotavirus A e B;	
Pela falta de limpeza, Higienização com a água.	scabiose Pediculose (piolho) Tracoma Conjuntivite bacteriana aguda Salmonelose Tricuríase Enterobíase Ancilostomíase Ascaridíase	arcoptes scabiei; Pediculus humanus; Clamidia trachomatis; Haemophilus aegyptius; Salmonella typhimurium, S. enteritides; Trichuris trichiura; Enterobius vermiculares; Ancylostoma duodenale; Ascaris lumbricoides;	Implantar sistema adequado de esgotamento sanitário; - Instalar abastecimento de água preferencialmente com encanamento no domicílio; - Instalar melhorias sanitárias domiciliares e coletivas; - Instalar reservatório de água adequado com limpeza sistemática (a cada seis meses)
Por vetores que se relacionam com a água.	Malária Dengue Febre amarela Filariose	Plasmodium vivax, P. malarie e P. falciparum; Grupo B dos arbovírus; RNA vírus; Wuchereria bancrofti;	- Eliminar o aparecimento de criadouros de vetores com inspeção sistemática em medidas de controle (drenagem, aterro e outros); - Dar destinação final adequada aos resíduos sólidos;
Associada à água.	Esquistossomose Leptospirose	Schistosoma mansoni; Leptospira interrogans;	- Controlar vetores e hospedeiros intermediários.

Fonte: Adaptado de Saunders, 1976.

4.5. A água na natureza

A água abrange quase quatro quintos da superfície terrestre; desse total, 97,0% referem-se aos mares e os 3% restantes às águas doces. Entre as águas doces, 2,7% são formadas por geleiras, vapor de água e lençóis existentes em grandes profundidades (mais de 800m), não sendo economicamente viável seu aproveitamento para o consumo humano.

Em consequência, constata-se que somente 0,3% do volume total de água do planeta pode ser aproveitado para nosso consumo, sendo 0,01% encontrada em fontes de superfície (rios, lagos) e o restante, ou seja 0,29%, em fontes subterrâneas (poços e nascentes).

A água subterrânea vem sendo acumulada no subsolo há séculos e somente uma fração desprezível é acrescentada anualmente pelas chuvas ou retirada pelo homem. Em compensação, a água dos rios é renovada cerca de 31 vezes, anualmente.

4.6. Ciclo Hidrológico

O ciclo Hidrológico é composto por:

Precipitação

Escoamento Superficial

Infiltração

Evaporação

Transpiração (evapotranspiração)

4.7. Qualidade da água

A água não é encontrada pura na natureza. Ao cair em forma de chuva, já carregam impurezas do próprio ar. Ao atingir o solo seu grande poder de dissolver e carrear substâncias altera ainda mais suas qualidades.

Entre o material dissolvido encontram-se as mais variadas substâncias como, por exemplo, substâncias calcárias e magnesianas que tornam a água dura; substâncias ferruginosas que dão cor e sabor diferentes à mesma e substâncias resultantes das atividades humanas, tais como produtos industriais, que a tornam imprópria ao consumo. Por sua vez, a água pode carrear substâncias em suspensão, tais como partículas finas dos terrenos por onde passa e que dão turbidez à mesma; pode também carrear organismos, como algas que modificam o seu odor e gosto, além de liberar toxinas, ex. cianobactérias, ou ainda, quando passa sobre terrenos sujeitos à atividade humana, pode levar em suspensão microorganismos patogênicos.

Controle da qualidade da água para consumo humano é o conjunto de atividades, exercidas de forma contínua pelo(s) responsável(is) pela operação de sistema ou solução alternativa de abastecimento de água, destinadas a verificar se a água fornecida à população é potável, assegurando a manutenção desta condição.

4.7.1. Padrões de potabilidade

Água Potável é a água para consumo humano cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendam ao padrão de potabilidade e que não ofereça riscos à saúde.

A água própria para o consumo humano, ou água potável, deve obedecer a certos requisitos de ordem:

- de aceitação para consumo humano: não possuir gosto e odor objetáveis; não conter cor e turbidez acima dos limites estabelecidos pelo padrão de potabilidade, conforme Portaria nº 1.469/2000;
- química: não conter substâncias nocivas ou tóxicas acima dos limites estabelecidos no padrão de potabilidade;
- biológica: não conter microrganismos patogênicos;
- radioativa: não ultrapassar o valor de referência previsto na Portaria nº 1.469, do Ministério da Saúde, de 29 de dezembro de 2000;
- segundo recomendações da Portaria nº 1.469/2000 do MS, o pH deverá ficar situado no intervalo de 6,0 a 9,5 e a concentração mínima de cloro residual livre em qualquer ponto da rede de distribuição, deverá ser de 0,2mg/l.

As exigências humanas quanto à qualidade da água crescem com o progresso humano e o da técnica. Justamente para evitar os perigos decorrentes da má qualidade da água, são estabelecidos padrões de potabilidade. Estes apresentam os Valores Máximos Permissíveis (VMP) com que elementos nocivos ou características desagradáveis podem estar presentes na água, sem que está se torne inconveniente para o consumo humano.

a) características de aceitação para consumo humano

- a água deve ter aspecto agradável. A medida é pessoal;
- deve ter gosto agradável ou ausência de gosto objetável. A medida do gosto é pessoal;
- não deve ter odores desagradáveis ou não ter odor objetável. A medida do odor é também pessoal;
- a cor é determinada pela presença de substâncias em dissolução na água e não afeta sua transparência;
- a turbidez é devida a matéria em suspensão na água (argila, silte, matéria orgânica, etc.) e altera sua transparência.

b) características químicas

São fixados limites de concentração por motivos de ordens sanitária e econômica.

- substâncias relacionadas com aspectos econômicos:

- substâncias causadoras de dureza, como os cloretos, sulfatos e bicarbonatos de cálcio e magnésio. As águas mais duras consomem mais sabão e, além disso, são inconvenientes para a indústria, pois incrustam-se nas caldeiras e podem causar danos e explosões.

- substâncias relacionadas com o pH da água:

- a água de baixo pH, isto é, ácida, e corrosiva. Águas de pH elevado, isto é, alcalinas, são incrustativas. Alcalinidade e dureza são expressas em mg/L de CaCO_3 .

- substâncias indicadoras de poluição por matéria orgânica:

- compostos nitrogenados: nitrogênio amoniacal, nitritos e nitratos. Os compostos de nitrogênio provêm de matéria orgânica e sua presença indica poluição recente ou remota. Quanto mais oxidados são os compostos de nitrogênio, tanto mais remota é a poluição. Assim, o nitrogênio amoniacal indica poluição recente e os nitratos indicam que a poluição ocorreu há mais tempo;

- oxigênio consumido: a água possui normalmente oxigênio dissolvido em quantidade variável conforme a temperatura e a pressão. A matéria orgânica em decomposição exige oxigênio para sua estabilização; consequentemente, uma vez lançada na água, consome o oxigênio nela dissolvido. Assim, quanto maior for o consumo de oxigênio, mais próxima e maior terá sido a poluição;

- cloretos: os cloretos existem normalmente nos dejetos animais. Estes, sob certas circunstâncias, podem causar poluição orgânica dos mananciais.

c) características biológicas

A água é normalmente habitada por vários tipos de microrganismos de vida livre e não parasitária, que dela extraem os elementos indispensáveis à sua subsistência. Ocasionalmente, são aí introduzidos organismos parasitários e/ou patogênicos que, utilizando a água como veículo, podem causar doenças, constituindo, portanto, um perigo sanitário potencial.

É interessante notar que a quase totalidade dos seres patogênicos é incapaz de viver em sua forma adulta ou reproduzir-se fora do organismo que lhe serve de hospedeiro e, portanto, tem vida limitada quando se encontram na água, isto é, fora do seu hábitat natural.

Alexander Houston demonstrou, em 1908, que, quando uma água contaminada com bacilos de febre tifoide era armazenada por uma semana, mais de 90% dessas bactérias eram destruídas. São vários os agentes de destruição normal de organismos patogênicos nas águas armazenadas. Além da temperatura, destacam-se os efeitos da luz, a sedimentação, a presença ou não de oxigênio dissolvido, parasitas ou predadores de bactérias, toxinas ou antibióticas produzidas por outros microrganismos como cianobactérias e fungos, etc.

Entre os principais tipos de organismos patogênicos que podem encontrar-se na água, estão as bactérias, cianobactérias, vírus, protozoários e helmintos.

Em virtude de grande dificuldade para identificação dos vários organismos patogênicos encontrados na água, dá-se preferência, para isso, a métodos que permitam a identificação de bactérias do “grupo coliforme” que, por serem habitantes normais do intestino humano, existem, obrigatoriamente, em águas poluídas por matéria fecal.

As bactérias coliformes são normalmente eliminadas com a matéria fecal, à razão de 50 a 400 bilhões de organismos por pessoa por dia. Dado o grande número de coliformes existentes na matéria fecal (até 300 milhões por grama de fezes), os testes de avaliação qualitativa desses organismos na água têm uma precisão ou sensibilidade muito maior do que a de qualquer outro teste.

Observação: “No Brasil os padrões de potabilidade da água para o consumo humano são estabelecidos pelo Ministério da Saúde” e atualmente encontra-se em vigor a Portaria MS nº 1.469/2000.

4.7.2. Quantidade de água para fins diversos

O homem precisa de água com qualidade satisfatória e quantidade suficiente, para satisfazer suas necessidades de alimentação, higiene e outras, sendo um princípio considerar a quantidade de água, do ponto de vista sanitário, de grande importância no controle e na prevenção de doenças, como nos casos de gastroenterites.

O volume de água necessário para abastecer uma população é obtido levando em consideração os seguintes aspectos:

Parcelas componentes dos diferentes usos da
água Demanda de água

a) doméstico:

- bebida;
- cozinha;
- banho;
- lavagem de roupas e utensílios;
- limpeza da casa;
- descarga dos aparelhos sanitários;
- rega de jardins;
- lavagem dos veículos.

b) comercial:

- hotéis;
- pensões;
- restaurantes;
- estabelecimento de ensinos particulares;
- postos de abastecimento de combustível;
- padarias;
- açougues.

c) industrial:

- transformação de matéria-prima;
- entra na composição do produto;
- fins agropecuários;
- clubes recreativos.

d) público:

- fontes;
- irrigação de jardins públicos;
- limpeza pública;
- edifícios públicos.

e) segurança:

- combate de incêndio.

É necessário o desenvolvimento de estratégias para redução de perdas físicas de água nas unidades de adução, tratamento, reservação, rede de distribuição e ramais prediais.

O desperdício nas unidades de consumo deve ser evitado.

4.7.3. Consumo per capita

Consumo médio de água por pessoa por dia (consumo per capita)

O per capita de uma comunidade é obtido, dividindo-se o total de seu consumo de água por dia pelo número total da população servida.

A quantidade de água consumida por uma população varia conforme a existência ou não de abastecimento público, a proximidade de água do domicílio, o clima, os hábitos da população. Havendo abastecimento público, varia, ainda, segundo a existência de indústria e de comércio, a qualidade da água e o seu custo.

Nos projetos de abastecimento público de água, o per capita adotado varia de acordo com a natureza da cidade e o tamanho da população. Normalmente adota-se as seguintes estimativas de consumo:

População abastecida sem ligações domiciliares:

Adota-se os seguintes consumos per capita:

- abastecida somente com torneiras públicas ou chafarizes, de 30 a 50 litros/(habitante/dia);
- além de torneiras públicas e chafarizes, possuem lavanderias públicas, de 40 a 80 litros/(habitante/dia);
- abastecidas com torneiras públicas e chafarizes, lavanderias públicas e sanitário ou banheiro público, de 60 a 100 litros/(habitante/dia).

Tabela 17 - Quadro per capto par consumo de água

População de fim de plano - Habitantes -	Per capita Litros/(habitante/dia)
Até 6.000	de 100 a 150
de 6.000 até 30.000	de 150 a 200
de 30.000 até 100.000	de 200 a 250
Acima de 100.000	de 250 a 300

Fonte manual de Saneamento FUNASA

Observação: população flutuante: adotar o consumo de 100 litros/(habitante/dia)

4.8. Medições de vazão

Em pequenos córregos e fontes:

O Método mais simples para medição de vazão consiste em:

a) recolher a água em um recipiente de volume conhecido (tambor, barril, etc.);

b) contar o número de segundos gastos para encher completamente o recipiente.

Exemplo: Se um tambor de 200 litros fica cheio em 50 segundos, a vazão será:

$$Q = \frac{200 \text{ litros}}{\text{litros/segundo } 50 \text{ seg.}} = 4,0$$

Para ter-se a vazão em:

- Litros por minuto (l/min): multiplica-se por 60;
- Litros por hora (l/h): multiplica-se por 3.600;
- Litros por dia (l/d): multiplica-se por 86.400.

Observação: No caso de correntes de volume e velocidade muito pequenos, devem ser utilizados tambores de 18 litros de capacidade.

Em função da área e da velocidade

A vazão aproximada de uma corrente do tipo médio pode ser determinada pelo conhecimento da velocidade da água e da área da seção transversal de um trecho da veia líquida.

4.9. Diagnóstico do Saneamento

Almeja-se, também, com este trabalho a implantação de instrumentos norteadores de planejamento relativos a ações que envolvam a ampliação dos serviços e a racionalização dos sistemas existentes, obtendo-se o maior benefício ao menor custo, aliado ao desafio de oferecimento de serviço público de saneamento compatível.

Este Plano Municipal de saneamento Básico esta composto por definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazos para a universalização do acesso da população aos serviços de saneamento, bem como os programas, projetos e ações necessárias para seu atingimento, nos termos da Lei 11.445/2007 – Lei do Saneamento.

4.9.1. Uso racional da água

Implantar, em conjunto com a sociedade civil, Programa de Educação Socioambiental visando incentivar o uso racional da água.

4.9.2. Conservação dos Mananciais

Implantar e manter de forma permanente e integrada com os Comitês de Bacia Hidrográfica, órgãos governamentais municipais e estaduais e sociedade civil, Programa de Conservação dos Mananciais de Abastecimento atuais e futuros

4.9.3. Mobilidade Urbana

No Brasil, em janeiro de 2012, foi aprovada a PNMU (Política Nacional de Mobilidade Urbana), um conjunto de medidas que prometem melhorias no trânsito das grandes cidades brasileiras. A Lei 12.587 passou 17 anos tramitando no Congresso Nacional, e visa ampliar os transportes públicos e não motorizados como meio de melhorar a mobilidade urbana.

O presente projeto apresenta algumas considerações sobre a importância das calçadas na busca da sustentabilidade do sistema de mobilidade urbana, colocando-as como responsáveis pelas articulações necessárias entre as edificações, as pessoas e os produtos. A mobilidade torna-se, neste sentido, atributo imprescindível às cidades em que o planejamento é pensado com o foco na pessoa e não nos veículos. Quanto a acessibilidade sugere-se ainda a adaptação de rampas para a mobilidade dos cadeirantes nas calçadas dos principais bairros do setor central.

Sob tal perspectiva, de um modo geral a mobilidade urbana acessível tende a focalizar todas as questões relativas à acessibilidade das pessoas nos sistemas de circulação das cidades, priorizando as condições de conforto e qualidade relacionadas às calçadas e sua interação com os meios de deslocamento viário, representados pelos equipamentos e serviços de transportes oferecidos à população.

Ciente desta situação o grupo gestor responsável pela elaboração deste projeto percebeu que existe um grande problema de mobilidade urbana e que um dos que mais chamou a atenção foi as obstruções das calçadas, falta de passarelas e diferenças de níveis, dificultando a condução dos pedestres.

Fica proposto uma maior eficácia na fiscalização por conta do poder público no que diz respeito a exigir dos proprietários das residências em fazer suas calçadas de forma padrão

a ser exigida pela prefeitura no qual a mesma oferecerá a confecção das calçadas para aqueles que por ventura não tenha condições de construí-las.

O modelo destas calçadas fica sugerido em ser ecológicas para melhor absorção de águas pluviais. Há a necessidade de instituir uma política municipal de mobilidade.

4.10. Sistema de Abastecimento de Água – SAA

O sistema de água potável é um conjunto de estruturas, equipamentos e instrumentos destinados a produzir água de consumo humano a fim de entregá-la aos usuários em quantidade e qualidade adequadas, tendo um serviço contínuo a um custo razoável. Os sistemas de abastecimento de água geralmente contêm os seguintes componentes: obras de captação, estação de tratamento, redes de distribuição e conexões domiciliares.

O serviços de distribuição de água tratada é prestado pela SANEAGO e o serviços são cobrados em forma de tarifas de acordo com o consumo mensal.

Todas as informações em o acompanhamento para elaboração deste diagnóstico, foram fornecidas pelos servidores da unidade local da Estação de Tratamento de Água de INACIOLÂNDIA.

A produção de água tratada é de 16 Litros/segundo.

4.10.1. Captação de água bruta

A água é captada in natura por barramento do Córrego localizado a 1,3 km aproximadamente. A água bruta é bombeada da captação até a estação, com saída dos tubos do ponto de captação de 200 mm e na estação de 150mm.

Durante a visita acompanhado pelo operador de sistema local da SANEAGO, foi possível visualizar e levantar um diagnóstico preciso de todo o sistema de captação tratamento e distribuição de água no município de Inaciolândia.

4.10.2. Calha Parshall e Aeração

Os medidores de vazão tipo "Calha Parshall" são equipamentos aplicados na medição contínua de vazão e/ou mistura rápida de coagulantes na estações de tratamento de água.

A aeração é o processo de tratamento pelo qual a área de contato entre a água e o ar é aumentada, de modo a facilitar o intercâmbio ou troca de gases e substâncias voláteis entre a água e o ar.

Todo o tratamento é composto por 3 fases,
sendo: 1ª fase – Adição de sulfato;
2ª fase – Flocculação e
decantação; 3ª fase – Filtragem.

4.10.3. Coagulação

A coagulação tem por objetivo transformar as impurezas que se encontram em suspensões finas, em estado coloidal, e algumas que se encontram dissolvidas em partículas que possam ser removidas pela decantação ou flotação e filtração. A coagulação é a primeira etapa do processo de tratamento.

A coagulação é, portanto, um processo de desestabilização das partículas coloidais de maneira a permitir, por meio das colisões entre essas e da redução das forças repulsivas, a agregação das partículas e, conseqüentemente, o crescimento das mesmas (METCALF; EDDY, 2003)

4.10.4. Flocculação

Processo que ocorre logo após ou simultaneamente com a coagulação e cuja característica fundamental é a formação de aglomerados gelatinosos chamados flocos, resultantes da reação entre o produto químico coagulante e as impurezas da água.

As reações químicas iniciadas na coagulação fazem com que as impurezas na água possam se aglomerar, conseqüentemente, formando flocos na etapa de flocculação. A finalidade dessa etapa é apenas o condicionamento da água para formação dos flocos, aumentando o tamanho das partículas, não ocorrendo a remoção das impurezas, visto que essa remoção se dará na próxima etapa pela decantação ou flotação, ou mesmo na filtração (HELLER; PÁDUA, 2006).

4.10.5. Decantação ou Flotação

A decantação é o processo pelo qual se verifica a deposição dos flocos pela ação da gravidade.

A decantação é uma das técnicas mais antigas e simples de clarificação da água. Consiste na utilização das forças gravitacionais para separar partículas de densidade superior da água, depositando-as em superfície de zona de armazenamento. (RICHTER, 1991)

4.10.6. Filtração

A Filtração constitui um processo de separação sólido-líquido, no qual envolve os fenômenos físicos, químicos e, às vezes, biológicos. Nesta etapa, busca-se a remoção das impurezas da água a partir da sua passagem por um meio poroso (RICHTER, 1991). Esta pode vir precedida ou não das etapas de coagulação, floculação e decantação.

O modelo de Filtração da ETA de INACIOLÂNDIA é do tipo convencional Direta Descendente – FDD onde o sentido do fluxo da água coagulada, que, neste caso, é de cima para baixo e no meio granular, pois seus grãos são menores, onde na passagem da água será filtrado por sistema composto de pedras, areias e carvão ativado.

4.10.7. Desinfecção

Destruição ou inativação de organismos patogênicos, capazes de produzir doenças ou de outros organismos indesejáveis.

A desinfecção tem por finalidade a destruição de microrganismos patogênicos presentes na água (bactérias, protozoários, vírus e vermes). É importante salientar que desinfecção é diferente de esterilização. A esterilização compreende a destruição de todos os organismos, patogênicos ou não; enquanto que a desinfecção é a destruição de parte ou todo um grupo de organismos patogênicos. Os vírus da hepatite e da poliomielite, por exemplo, não são completamente destruídos ou inativados pelas técnicas usuais de desinfecção.

O composto de cloro mais utilizados na ETA de INACIOLÂNDIA é o cloro gasoso (Cl₂).

4.10.8. Fluoretação

Fluoretação é uma tecnologia de Saúde Pública, recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Empregada desde 1945, para a prevenção da cárie dentária, utilizando da água de abastecimento público como veículo para o flúor, um elemento químico presente no ambiente, cuja concentração varia conforme o meio (água, ar, solo). Existem algumas águas que apresentam naturalmente uma concentração de flúor.

Aplicação de compostos químicos contendo flúor em dosagens adequadas visando prevenção da cárie dentária. Esta aplicação reduz em até 60% a incidência de cáries dentárias.



Foto : equipamentos de desinfecção da água na ETA



Foto : equipamentos de desinfecção da água na ETA

4.10.9. Controle de Qualidade

Existe um pequeno laboratório dentro da ETA de INACIOLÂNDIA, para análises de verificação do controle de qualidade diariamente. Outros análises mais detalhados, são colhidos amostras e encaminhados para o laboratório de Goiânia.

A ficha de controle diário de operação da ETA, consta nos anexos.

4.10.10. Equipe de Trabalho

A ETA funciona com uma equipe de trabalho de operadores de sistemas, com funcionamento de 18 horas consecutivas.

Existe disponibilidade para preenchimento de uma vaga no serviço de operação da ETA, para tirar as folgas dos demais servidores de operação.

Sede administrativa municipal dos serviços de saneamento

Em INACIOLÂNDIA existe uma sede onde funciona para operar todo o expediente administrativo.

O prédio está localizado no centro da cidade, a área da sede administrativa. A área da ETA está na Zona Rural do Município.

4.11. Como Deve Ser o Sistema de Abastecimento de Água

Sistema de abastecimento de água para consumo humano é a instalação composta por conjunto de obras civis, materiais e equipamentos, destinados à produção e à distribuição canalizada de água potável para populações, sob a responsabilidade do poder público, mesmo que administrada em regime de concessão ou permissão.

Solução alternativa de abastecimento de água para consumo humano é toda modalidade de abastecimento coletivo de água distinta do sistema de abastecimento de água, incluindo, entre outras, fonte, poço comunitário, distribuição por veículo transportador, instalações condominiais horizontal e vertical.

Basicamente, existem dois tipos de solução para o abastecimento de água:

- solução coletiva;
- solução individual.

A solução coletiva aplica-se, em áreas urbanas e áreas rurais com população mais concentrada. Os custos de implantação são divididos entre os usuários.

A solução individual aplica-se, normalmente, em áreas rurais de população dispersa. Nesse caso, as soluções referem-se exclusivamente ao domicílio, assim como os respectivos custos.

Em áreas suburbanas e periféricas, com características rurais ou mesmo em áreas de população mais concentrada, pode-se utilizar uma combinação dessas duas soluções, onde algumas partes, como o manancial ou a reservação, são de caráter coletivo, sendo a distribuição de água de caráter individual.

Normalmente, uma grande cidade contém uma parte central de características urbanas; uma outra zona, suburbana, de população mais esparsa, e uma terceira zona

periférica de características nitidamente rurais. Nesses casos, deve-se estudar a solução ou soluções mais adequadas para cada uma dessas zonas.

2.8. Mananciais para abastecimento de água

É toda fonte de água utilizada para abastecimento doméstico, comercial, industrial e outros fins. De maneira geral, quanto à origem, os mananciais são classificados em:

- Manancial superficial
- Manancial subterrâneo
- Águas meteóricas (chuva neve ou granizo)

4.12. Formas de captação da água

De acordo com o manancial a ser aproveitado, podem ser utilizadas as seguintes formas de captação:

- superfície de coleta (água de chuva);
- caixa de tomada (nascente de encosta);
- galeria filtrante (fundo de vales);
- poço escavado (lençol freático);
- poço tubular profundo (lençol subterrâneo);
- tomada direta de rios, lagos e açudes (mananciais de superfície).

4.13. Abastecimento público de água

Quando a densidade demográfica em uma comunidade aumenta, a solução mais econômica e definitiva é a implantação de um sistema público de abastecimento de água. Sob o ponto de vista sanitário, a solução coletiva é a mais indicada, por ser mais eficiente no controle dos mananciais, e da qualidade da água distribuída à população.

Não obstante, as soluções individuais para as áreas periféricas não devem ser desprezadas, pois serão úteis, salvarão muitas vidas e farão minorar muitos sofrimentos, enquanto se aguardam soluções gerais. Estas últimas envolvem grandes gastos e muitas vezes são morosas.

4.14. Partes constituintes do sistema público de abastecimento de água

Um sistema de abastecimento de água é composto das seguintes unidades:

- manancial;
- captação;
- adução;
- tratamento;
- reservação;
- rede de distribuição;
- estações elevatórias;
- ramal predial.

4.15. Diagnóstico do Sistema de abastecimento de água

O Sistema de abastecimento de água do município de INACIOLÂNDIA é abastecido de água tratada por empresa prestadora de serviço de Saneamento de Goiás SANEAGO, e que já atua na cidade desde sua implantação, que foi contratado por concessão de Serviços Públicos.

O abastecimento público de água tem sido prestado de maneira satisfatória à população em todas as regiões urbanas do município, dentro dos padrões de qualidade e potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde.

Porém hoje o sistema está operando em capacidade máxima e necessita de melhoria no quantitativo da captação para atendimento da demanda.

4.15.1. Descrição do Sistema de Abastecimento de Água – SAA

Este sistema é composto por captação, tratamento, estação (reserva) e distribuição de Água no Bairro Dinomar Ribeiro.

Toda a água de consumo em Inaciolândia é captada por acumulação (represa) no córrego, seguindo bombeado até a ETA, passa pelo tratamento, todo este processo é por gravidade.

Á água tratada é recalçada para uma estação elevatória, dentro da ETA.

Os motores para realizar o sistema de descarga e limpeza dos filtros são os mesmos para o recalque.

Após o recalque da elevatória da ETA para uma estação apoiada ³ para distribuição de água no centro da cidade e bairros da cidade.

4.15.2. Reservação

Em INACIOLÂNDIA o sistema de Reservação é composto por 01 (uma) estação de reservação no bairro Dinomar Ribeiro.

Para atendimento de demandas futuras existe a necessidade implantar mais uma estação de reservação, conforme Cronograma de Ações.

Abastecimento de Água											
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Extensão de Redes de Água (m)	23.830	26.162	26.162	26.162	26.924	27.224	29.067	29.067	31.966	31.966	33.302
Ligações de Água (número)	951	1.003	1.060	1.190	1.308	1.405	1.510	1.631	1.756	1.836	1.904

4.15.3. Rede de Distribuição

Toda a rede distribuição da água tratada é feita pela estação de Reservação.

Existe um grande problemas nas manutenções que há uma necessidade mais frenética em casos de cumprimentos emergências, no contingente do quadro de servidores tendo uma necessidade de efetivar mais funcionários para cumprimento das demandas no campo.

Esta necessidade está relacionada com a demanda crescente da população e consequentemente com aberturas de novas áreas para moradia, os loteamentos,

É necessário realizar um estudo de viabilidade para que se tenha uma solução mais adequada para o sistema já existente.

4.15.4. Ligações

O sistema de abastecimento de água é conta com 1.904 ligações domiciliares.

4.15.5. Comunidades Isoladas

Existem alguns localidades mais isolados porém todos contemplam de água tratada.

No município trabalha-se com o crescimento da expansão urbana, haverá a necessidade de ampliação de redes.

4.15.6. Índice de Atendimento de Abastecimento de Água

O Índice de Atendimento do Sistema de Abastecimento de Água de INACIOLÂNDIA deverá atender a 100% da população urbana.

4.15.7. Captação

A captação localizada no município de INACIOLÂNDIA, está no limite de saturação e para atender as populações futuras, o sistema precisa de ampliação para conseguir suportar o acréscimo de consumo e novas ligações.

Porém é necessário fazer melhorias na barragem, fazendo uma limpeza, e trabalhar no reflorestamento aa margens da represa e na montante do córrego acima da captação.

Durante o levantamento dos dados in loco foi possível visualizar que existe presença de animais (bovino) nas margens da represa de captação de água bruta do município de INACIOLÂNDIA, implica que é um fator desfavorável para a qualidade desta água e influencia na degradação da APP da represa.

A proposta é que o município, juntamente com a SANEAGO e outros parceiro realizem um projeto de recuperação da APP da represa e do Córrego e promova o cerca para fechar a área a evitar o pisoteio do gado nas formas jovem arbóreas, localizada na APP.

Em relação a sedentação animal, deverá ser incluído no projeto de recuperação a implantação de bebedouros nas propriedades vizinha que utilizam a represa para sedentação dos seus animais.

4.15.8. Deficiência detectada

Pode-se constatar algumas deficiências no sistema de captação, tratamento e distribuição. Serão vistos e apontados cada um deles.

Captação: A captação de água bruta por barramento, de acordo com o que pode ser visto, pode estar comprometido, levando em consideração que no período das secas o volume fica bastante comprometido ao abastecimento de água da cidade

A APP da represa e do Córrego da Vertente necessita de recuperação até porque poderá melhorar o fluxo de água;



Foto: Barragem de captação sem presença de vegetação nas margens



Foto: Pisoteio de gado nas margens da barragem de captação

O nível da caixa de captação está baixo, podendo ser interrompido o abastecimento;
As caixas do registros e caixas de captação estão em estado precário de conservação falta proteção e controle de entrada;

Presença de animais às margem da barragem de captação, comprometendo a qualidade da água e interferindo na regeneração natural da flora motivado pelo pisoteio;

Não existe plano emergencial para uma 2ª opção de captação para atendimento contingenciais.

Tratamento: A ETA trabalha com operadores, sendo 18 de funcionamento e conseguindo atender a população, porém necessita de mais servidores para melhorar a escala e regularizar as folgas dos operadores;

Distribuição: As bombas de transferência dos reservatório apoiado para o elevado de sem ter uma de reserva e as demais bombas apresentaram necessidade de manutenção por estar com vazamento visível;

Ampliação de mais uma estação de reserva de água para atendimento das demandas futuras.

4.16. Fatores favoráveis

Os pontos favoráveis devem ser descritos em função de uma análise mais detalhadas para as decisões futuras de qualquer alteração no sistema já existente.

A ETA estar localizada próxima a captação e mais próximo ainda estão dois outros recursos de água que são poços de captação de águas subterrâneas com volumes de 6 Litros/segundo.

Uma considerável opção futura seria a captação por flutuante na represa do Rio dos Bois que é um importante e grande Rio. A ETA localizasse a 1,3 Km do centro da cidade fazendo com que tenha uma maior logística na adução;

A ETA deverá receber uma ampliação para conseguir atender as demandas atuais e futuras;

O sistema gravitacional da na distribuição de água tratada é uma grande vantagem por não ter custos de energia no bombeamento desta água e elevatórias;

A equipe de trabalho tanto do administrativo, campo e operação são capacitados, porem, deverão passar por cursos de aprimoramento e reciclagem; Todos os equipamentos, apesar de alguns necessitarem de manutenção, são eficientes sendo que sua manutenção é mais viável do a substituição ou troca de sistema;

A captação de água bruta na barragem do Córrego, tem menor probabilidade de contaminação por cargas agrotóxicas de áreas agricultáveis, e sem risco de esgoto clandestino por não apresentar no seu curso nenhuma comunidade nem empresas que possa causar contaminação do recurso.

Existe uma constante queda e sobrecarga de energia na região de INACIOLÂNDIA, e conseqüentemente afeta os sistemas elétricos da ETA, será necessário a instalação de geradores de energia elétrica para as situações de falta constante de energia. O protocolo é comunicar imediatamente a

unidade da CELG e a central já desloca um técnico para solucionar o problema, este fato é feito dentro de um período aceitável.

4.17. Mecanismo de Avaliação do Sistema

A eficiência no sistema de tratamento pode ser vista através de um laboratório existente dentro da ETA que verifica a qualidade da água desde sua entrada até a saída, que diagnostica a necessidade de dosar para mais ou para menos a substância utilizadas no tratamento.

Em relação ao monitoramento dos níveis de água dentro de todos reservatórios, existe um sistema computadorizado que pode ser verificado pelo operador dentro da cabine de monitoramento na ETA.

Existe um sistema de coleta de água nas residências porém esta coleta não é feita diariamente no consumidor final, para que seja avaliado o produto, é necessário que melhore este sistema de controle onde poder ser sugerido que se utilize equipamentos portáteis e os resultados sejam dados imediatamente e as análises devem ser realizadas diariamente em locais diversos da cidade.

Deve ser criado também campanhas para que os consumidores lavem suas caixas d'água a cada seis meses para que seja garantida a qualidade de água.

4.18. Ações emergenciais e contingenciais

Não existe nenhum plano emergenciais e contingencial para que seja posto em prática, caso ocorra uma possível intervenção no fornecimento de água para comunidade que talvez possa ser provocado por um problema de energia, rompimento de adutora ou escassez na captação por estiagem ou até mesmo uma contaminação no manancial.

➤ Pode ser proposto também a implantação de uma adutora de captação superficial da represa do Rio dos Bois distante a 3 quilômetros a jusante do córrego onde hoje é realizado a captação;

➤ Implantar educação ambiental nas escolas e em diversos seguimentos da sociedade, no sentido preservação de mananciais, importância da água e demais temas relacionados a saneamento e meio ambiente.

Será necessário a elaboração dos projetos propostos no presente PMSB, para em seguida ser realizado um estudo de viabilidade pela empresa responsável pelo serviços de tratamento e fornecimento de água em INACIOLÂNDIA, e confirme qual é a melhor opção para garantir o atendimento de água a população com qualidade.

A grande vantagem da captação atual, é que o manancial Córrego, nasce dentro do município de INACIOLÂNDIA a 4 quilômetros a montante, e tem uma menor probabilidade de contaminação por cargas agrotóxicas ou de esgoto, por não ter em seu talvengue nenhuma indústria ou comunidades habitacionais.

4.19. Programas, projetos e ações

O objetivo geral do planejamento em saneamento, visa basicamente à otimização na implantação dos serviços, na qualidade e quantidade disponível, bem como dos recursos aportados. Assim, como consequência, deverá se obter um ambiente sadio, melhor qualidade na saúde pública e num futuro, o ambicionado desenvolvimento sustentável.

O objetivo específico deste capítulo é definir as estratégias a serem adotadas para a formulação de propostas de soluções para o atendimento das demandas segundo os seguintes prazos:

- Imediato (até 3 anos)
- De curto prazo (de 4 a 9 anos);
- De médio prazo (de 10 a 15 anos);
- De longo prazo (de 16 a 20 anos).

Os programas possuem escopo abrangente com o delineamento geral de diversos projetos a serem executados, o que traduz as estratégias para o alcance das metas estabelecidas no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico.

Já os projetos possuem escopo específico, têm custos e são restritos a um determinado período. Quando diversos projetos possuem o mesmo objetivo são agrupados em programas, possibilitando a obtenção de benefícios que não seriam alcançados se gerenciados isoladamente.

Por fim, as ações representam o conjunto de atividades ou processos, que são os meios disponíveis ou atos de intervenção concretos, em um nível ainda mais focado de

[illegible]

INACIOLÂNDIA			PLANO DE ATAQUE E CRONOGRAMA de AÇÕES																			
GESTÃO 2017-2020			PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE INACIOLÂNDIA - PMSB																			
Meta	Item	Descrição	IMEDIATAS			CURTO PRAZO					MÉDIO PRAZO					LONGO PRAZO						
			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
1.5.5		Reforma e Impermeabilização do reservatório elevado de concreto da distribuição de água no Bairro Dinomar Ribeiro (Capacidade 200 m³);																				
1.5.4		Instalação de Macromedidores no Poço Profundo 1 e Poço Profundo 2;																				
1.5.7		Reforma e Ampliação da E.T.A.;																				
1.5.8		Reforma e Ampliação do Laboratório da E.T.A. com aquisição de novos equipamentos modernos/atualizados para o laboratório;																				
1.5.9		Instalação de Flocos / Decantador;																				
1.5.10		Construção de reservatório com capacidade de 150 m³ na captação/E.T.A.;																				
1.5.11		Instalação de uma bomba reserva na Elevatória de Água Bruta;																				
1.5.12		Instalação de uma bomba reserva na Elevatória de Água Tratada;																				
1.5.13		Modulação da rede de água no Bairro Dinomar Ribeiro;																				
1.5.14		Instalação de Macromedidores em todas as demais modulações (setores de água), com colocação de válvulas e registros, interligação e instalação de Pontos de Pitometria para medição instantânea de vazões.																				
1.5.15		Recuperação do reservatório metálico de 300 m³;																				
1.5.16		Construção de uma edificação para administração central com salas, banheiros para os colaboradores das equipes do Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário, local adequado para distribuição das equipes de serviços externos, e demais ambientes complementares.																				
1.5.17		Atendimento a novas A.V.T.Os.																				
1.5.18		Instalação de hidrantes nas redes;																				
1.5.19		Geradores de energia para a captação e elevatória;																				
1.5.20		Implantar novos decantadores;																				
1.6		PROGRAMA DE GESTÃO PELA QUALIDADE, com capacitação continuada.																				
1.6.1		Estabelecer indicadores de desempenho do Sistema de Abastecimento de Água, e alimentação continuada dos Índices/Indicadores																				
1.6.2		Implantação de Programa de Gestão pela Qualidade e Capacitação continuada das equipes de trabalho;																				
1.7		IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO SOCIO AMBIENTAL E UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PARA A POPULAÇÃO																				
1.7.1		Implantação de programa continuado de Educação socio ambiental e utilização racional da água. Programa continuado.																				
1.7.2		Estudos e informativos abrangendo técnicas para detecção de vazamentos. Programa continuado.																				
1.7.3		Estudos e programas para a detecção de dispositivos de fraude de consumo. Metodologia de vistorias, correção e punição às fraudes detectadas. Programa continuado.																				

Capítulo IV

5. Esgotamento Sanitário

5.1. Considerações gerais

Os dejetos humanos podem ser veículos de germes patogênicos de várias doenças, entre as quais febre tifoide e paratifóide, diarreias infecciosas, amebíase, ancilostomíase, esquistossomose, teníase, ascaridíase, etc. Por isso, torna-se indispensável afastar as possibilidades de seu contato com:

- homem;
- águas de abastecimento;
- vetores (moscas, baratas);
- alimentos.

Observa-se que, em virtude da falta de medidas práticas de saneamento e de educação sanitária, grande parte da população tende a lançar os dejetos diretamente sobre o solo, criando, desse modo, situações favoráveis a transmissão de doenças.

A solução recomendada é a construção de privadas com veiculação hídrica, ligadas a um sistema público de esgotos, com adequado destino final. Essa solução é, contudo, impraticável no meio rural e às vezes difícil, por razões principalmente econômicas, em muitas comunidades urbanas e suburbanas. Nesses casos são indicadas soluções individuais para cada domicílio.

5.2. Diagnósticos do Esgotamento Sanitário

Atualmente no município de INACIOLÂNDIA contempla parcialmente de rede de esgotamento sanitário. A prática usual das residências e comércio, para disposição dos seus resíduos são o uso da fossa negra sem critérios.

É sabido que esta prática não é favorável para qualidade ambiental, porém será previsto neste estudo a necessidade, nos caso emergencial, do uso de fossa séptica com critérios, obedecendo as legislações atuais, no intuito de mitigar os danos que possam causar o uso deste sistema sem a implantação dos critérios legais.

O município deverá estabelecer critérios para emissão dos efluentes líquidos para os vários setores da economia, tanto para moradia residencial quanto empresas e ou indústrias. Uma oficina ou posto de serviços de combustíveis deverão atender critérios que atualmente já são claros em leis, resoluções e Instruções normativas para a emissão dos seus efluentes líquidos.

5.3. Importância sanitária

Sob o aspecto sanitário, o destino adequado dos dejetos humanos visa, fundamentalmente, ao controle e à prevenção de doenças a eles relacionadas.

As soluções a serem adotadas terão os seguintes objetivos:

- evitar a poluição do solo e dos mananciais de abastecimento de água;
- evitar o contato de vetores com as fezes;
- propiciar a promoção de novos hábitos higiênicos na população;
- promover o conforto e atender ao senso estético.

5.4. Importância econômica

A ocorrência de doenças, principalmente as doenças infecciosas e parasitárias ocasionadas pela falta de condições adequadas de destino dos dejetos, podem levar o homem a inatividade ou reduzir sua potencialidade para o trabalho.

Assim sendo, são considerados os seguintes aspectos:

- aumento da vida média do homem, pela redução da mortalidade em consequência da redução dos casos de doenças;
- diminuição das despesas com o tratamento de doenças evitáveis;
- redução do custo do tratamento da água de abastecimento, pela prevenção da poluição dos mananciais;
- controle da poluição das praias e dos locais de recreação com o objetivo de promover o turismo;
- preservação da fauna aquática, especialmente os criadouros de peixes.

5.5. Esgotos domésticos

5.5.1. Conceito

O esgoto doméstico é aquele que provem principalmente de residências, estabelecimentos comerciais, instituições ou quaisquer edificações que dispõe de instalações de banheiros, lavanderias e cozinhas. Compõem-se essencialmente da água de banho, excretas, papel higiênico, restos de comida, sabão, detergentes e águas de lavagem.

5.5.2. Características dos excretas

As fezes humanas compõem-se de restos alimentares ou dos próprios alimentos não transformados pela digestão, integrando-se as albuminas, as gorduras, os hidratos de carbono e as proteínas. Os sais e uma infinidade de microorganismos também estão presentes.

Na urina são eliminadas algumas substâncias, como a uréia, resultantes das transformações químicas (metabolismo) de compostos nitrogenados (proteínas).

As fezes e principalmente a urina contêm grande percentagem de água, além de matéria orgânica e inorgânica. Nas fezes está cerca de 20% de matéria orgânica, enquanto na urina 2,5%.

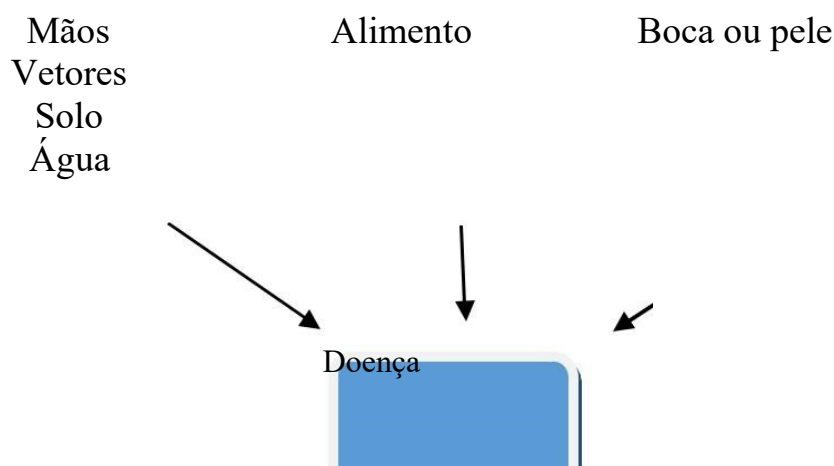
Os microrganismos eliminados nas fezes humanas são de diversos tipos, sendo que os coliformes (*Escherichia coli*, *Aerobacter aerogenes* e o *Aerobacter cloacae*) estão presentes em grande quantidade, podendo atingir um bilhão por grama de fezes.

5.6. Conceito de contaminação

Introdução, no meio, de elementos em concentrações nocivas à saúde dos seres humanos, tais como: organismos patogênicos, substâncias tóxicas ou radioativas.

- Fluxo de contaminação fecal Fonte adaptado Darach, 1990.

Excretas



5.7. Sobrevivência das bactérias

A sobrevivência das bactérias, no solo, varia bastante; assim, o bacilo tifoídico resiste sete dias no esterco, 22 dias em cadáveres enterrados, 15 a 30 dias em fezes, 70 dias em solo úmido e 15 dias em solo seco; o bacilo disentérico, oito dias em fezes sólidas, 70 dias em solo úmido e 15 dias em solo seco.

5.8. Estabilização dos excretas

Os excretas humanos possuem matéria orgânica, instável, constituída de poucas substâncias simples como hidrogênio (H), oxigênio (O), azoto (Az), Carbono (C), enxofre (S) e fósforo (P), que combinadas de diversas maneiras e proporções formam a imensa variedade de compostos orgânicos em estado sólido, líquido e gasoso.

Os excretas lançados no solo, sofrem ação de natureza bioquímica, pela presença de bactérias saprófitas, até sua mineralização.

A decomposição aeróbia (oxidação) acontece quando a matéria orgânica está em íntimo contato com o oxigênio livre. Quando a massa orgânica colocada em contato com o ar

for muito espessa, a oxidação só acontecerá na superfície livre e consequentemente o seu interior sofrerá decomposição anaeróbia (redução) devido a falta de oxigênio. Entretanto, se a mesma massa for diluída em grande volume de água contendo oxigênio dissolvido, a decomposição pode ser totalmente aeróbia, porque essas condições propiciam um íntimo contato das substâncias orgânicas tanto com o oxigênio como com as bactérias aeróbias.

Além da decomposição aeróbia não produzir maus odores, processa-se em período de tempo menor que a anaeróbia. A decomposição anaeróbia, para total estabilização da matéria orgânica, requer várias semanas e até meses, enquanto a aeróbia pode efetivar-se em termos de horas.

Como a decomposição anaeróbia produz gases fétidos (gás sulfídrico, mercaptano, etc.), costuma-se dizer que a matéria está em putrefação ou estado séptico.

A matéria orgânica depois de estabilizada pode ser assimilada pelas plantas e estas ingeridas como alimentos pelo homem e pelos animais, cujas excreções são novamente desdobradas e finalmente estabilizadas, fechando-se o ciclo que se repete indefinidamente.

O ciclo da decomposição (ciclo da vida e da morte) pode ser representado pelos principais componentes da matéria orgânica (Carbono, Nitrogênio e Enxofre).

5.9. Doenças Relacionadas Com os Esgotos

É grande o número de doenças cujo controle está relacionado com o destino inadequado dos dejetos humanos. Citaremos entre as principais: ancilostomíase, ascaridíase, amebíase, cólera, diarreia infecciosa, disenteria bacilar, esquistossomose, strongiloidíase, febre tifoide, febre paratifoide, salmonelose, teníase e cisticercose.

5.9.1. Modos de transmissão

a) pelo contato direto da pele com o solo contaminado por larvas de helmintos, provenientes de fezes de portadores de parasitoses: as fezes do homem doente, portador de ancilostomose e strongiloidose contém ovos dos parasitas que, uma vez no solo, eclodem, libertando as larvas; estas aguardam a oportunidade de penetrar na pele de outra pessoa, vindo localizar-se no seu intestino depois de longo trajeto por vários órgãos;

Exemplo de medidas de controle:

- uso de privadas evitando a contaminação da superfície do solo.

b) pelo contato direto da pele com coleções de água contaminada por cercárias:

Exemplo de medidas de controle:

- uso de privada evitando a contaminação das águas de superfície (lagoas, córregos, etc.). Evitar o banho em córregos e lagos, nas regiões onde houver prevalência de esquistossomose;

c) pela ingestão de alimentos e água contaminados diretamente pelos dejetos: é o modo de transmissão da ascaridíase, da amebíase, das febres tifóide e paratífóide e de outras doenças.

Exemplo de medidas de controle:

- lavar frutas e verduras em água potável;
- evitar a contaminação por fezes das águas de irrigação;
- desinfecção da água para consumo humano;
- proteger mananciais e fontes de água destinados ao consumo humano;

d) pela ingestão de alimentos contaminados por vetores: entre as doenças veiculadas pelos vetores, citam-se: diarreias infecciosas, febre tifoide e paratífóide.

Exemplo de medidas de controle:

- proteger os alimentos e eliminar os focos de proliferação de vetores;

e) pela ingestão de alimentos diretamente contaminados pela mão de homem, por falta de higiene pessoal: é o principal modo de transmissão das diarreias infecciosas, que são as grandes responsáveis pela alta mortalidade infantil.

Exemplo de medida de controle:

- lavar as mãos, após o uso da privada e troca de fraldas das crianças, antes de lidar com alimentos e antes das refeições;

f) pela ingestão de carnes suínas e bovinas contaminadas com cisticercos viáveis: a *Taenia solium* (do porco) e a *Taenia saginata* (do boi) enquistam-se nos tecidos dos mesmos, sob a forma de larvas (cisticercos). Uma vez ingerida pelo homem a carne crua ou mal cozida, contaminada com cisticercos, este adquire a teníase. A *Taenia solium* ou *saginata* fixa-se pelo escólex à mucosa do terço médio do intestino delgado, dispondo o restante do corpo ao longo da luz intestinal. Desenvolvendo o verme adulto, expulsando diariamente de quatro a oito proglotes (anéis) contendo em média 50 a 80 mil ovos, em cada proglotes.

A cisticercose humana se dá pela ingestão de ovos de *T. Solium* presentes em mãos, água e alimentos contaminados da mesma forma que a suína, havendo no entanto, uma predileção pelo sistema nervoso central.

Exemplo de medidas de controle:

- uso de privadas, evitando a contaminação das pastagens e impedindo a ingestão de fezes pelos porcos; cozinhar bem as carnes fornecidas em localidades onde o abate de animais é feito sem inspeção sanitária.

Tabela 20– Riscos relacionados por contaminação de fezes

Doenças	Agente patogênico	Transmissão	Medidas
Bactéria Febre tifóide e paratifoide Cólera Diarréia aguda	Salmonella typhi e paratyphi Vibrio cholerae O1 e O139 Shigella sp. Escherichia coli, Campylobacter e Yersinia enterocolitica	Fecal-oral em relação a água	Abastecimento de água (implantação e/ou ampliação de sistema)
Vírus Hepatite A e E Poliomielite Diarréia aguda	Vírus da hepatite A Vírus da poliomielite Vírus Norwalk Rotavírus Astrovírus Adenovírus Caliciviru		Imunização da Qualidade da água/desinfecção
Protozoário Diarréia aguda Toxoplasmose	Entamoeba histolytica Giardia lamblia Cryptosporidium spp. Balantidium coli Toxoplasma gondi		Instalações sanitárias (implantação e manutenção)
Helmintos Ascaridíase Tricuríase Ancilostomíase	Ascaris lumbricoides Trichuris trichiura Ancylostoma duodenale	Fecal-oral em relação ao solo (geohelminthose)	Esgotamento sanitário (implantação e/ou ampliação de sistema)
Esquistossomose	Schistosoma mansoni	Contato da pele com água contaminada	
Teníase	Taenia solium Taenia saginata	Ingestão de carne mal cozida	
Cistecercose	Taenia solium	Fecal-oral, em relação a água e alimentos contaminados	Higiene dos alimentos

Fonte: Adaptado Barros, 1995

5.10. Capacidade de absorção do solo

5.10.1. Características do solo

Os componentes do solo são areia, silte e argila. O tamanho das partículas governa o tamanho dos poros do solo, os quais, por sua vez, determinam o movimento da água através

do mesmo. Quanto maiores as partículas constituintes do solo, maiores os poros e mais rápida será a absorção.

5.10.2. Teste de absorção do solo

Sua finalidade é fornecer o coeficiente de percolação do solo, o qual é indispensável para o dimensionamento de fossas absorventes e campos de absorção.

5.11. Soluções individuais para tratamento e destinação final dos esgotos domésticos

Onde não existe água
encanada; Privada com fossa
seca; Definição;

A privada de fossa seca compreende a casinha e a fossa seca escavada no solo, destinada a receber somente os excretas, ou seja, não dispõe de veiculação hídrica. As fezes retida no interior se decompõe ao longo do tempo pelo processo de digestão anaeróbia.

Localização

Lugares livres de enchentes e acessíveis aos usuários. Distantes de poços e fontes e em cota inferior a esses mananciais, a fim de evitar a contaminação dos mesmos. A distância varia com o tipo de solo e deve ser determinada localmente. Adotar uma distância mínima de segurança, estimada em 15 metros.

5.12. Dimensionamento

Para dimensionamento da fossa seca deverá ser levado em consideração o tempo de vida útil da mesma e as técnicas de construção. As dimensões indicadas para a maioria das áreas rurais são as seguintes:

- abertura circular com 90cm de diâmetro, ou quadrada com 80cm de lado;
- a profundidade varia com as características do solo, o nível de água do lençol freático, etc, recomendando-se valores em torno de 2,50m.

5.13. Soluções coletivas para tratamento e destinação final dos esgotos

À medida que as comunidades e a concentração humana tornam-se maiores, as soluções individuais para remoção e destino do esgoto doméstico devem dar lugar às soluções de caráter coletivo denominadas sistema de esgotos.

5.14. Tipos de esgotos

a) esgotos domésticos: incluem as águas contendo matéria fecal e as águas servidas, resultantes de banho e de lavagem de utensílios e roupas;

b) esgotos industriais: compreendem os resíduos orgânicos, de indústria de alimentos, matadouros, etc; as águas residuárias agressivas, procedentes de indústrias de metais, etc; as águas residuárias procedentes de indústrias de cerâmica, água de refrigeração, etc;

c) águas pluviais: são as águas procedentes das chuvas;

d) água de infiltração: são as águas do subsolo que se introduzem na rede.

5.15. Tipos de sistemas

a) sistema unitário

Consiste na coleta de águas pluviais, dos esgotos domésticos e dos despejos industriais em um único coletor. Além da vantagem de permitir a implantação de um único sistema, é vantajoso quando for previsto o lançamento do esgoto bruto, sem inconveniente em um corpo receptor próximo.

No dimensionamento do sistema deve ser previstas as precipitações máximas com período de recorrência geralmente entre cinco e dez anos.

Como desvantagem, apresenta custo de implantação elevado e problemas de deposições de material nos coletores por ocasião da estiagem.

Quanto ao tratamento, o custo de implantação é também elevado tendo em vista que a estação deve ser projetada com capacidade máxima que, no sistema unitário, ocorre durante as chuvas. Outrossim, a operação é prejudicada pela brusca variação da vazão na época das chuvas, afetando do mesmo modo a qualidade do efluente.

b) sistema separador absoluto

Neste sistema, o esgoto doméstico e o industrial ficam completamente separados do esgoto pluvial. É o sistema adotado no Brasil.

O custo de implantação é menor que o do sistema anterior, em virtude das seguintes razões:

- as águas pluviais não oferecem o mesmo perigo que o esgoto doméstico, podendo ser encaminhadas aos corpos receptores (rios, lagos, etc.) sem tratamento; este será projetado apenas para o esgoto doméstico;

- nem todas as ruas de uma cidade necessitam de rede de esgotamento pluvial. De acordo com a declividade das ruas, a própria sarjeta se encarregará do escoamento, reduzindo assim, a extensão da rede pluvial;

- esgoto doméstico deve ter prioridade, por representar um problema de saúde pública. O diâmetro dos coletores é mais reduzido;

- nem todo esgoto industrial pode ser encaminhado diretamente ao esgoto sanitário. Dependendo de sua natureza e das exigências regulamentares, terá que passar por tratamento prévio ou ser encaminhado à rede própria.

- Sistema misto

A rede é projetada para receber o esgoto sanitário e mais uma parcela das águas pluviais. A coleta dessa parcela varia de um país para outro. Em alguns países colhe-se apenas as águas dos telhados; em outros, um dispositivo colocado nas bocas de lobo recolhe as águas das chuvas mínimas e limita a contribuição das chuvas de grande intensidade.

Sistema público convencional

Partes constitutivas do sistema

a) ramal predial: são os ramais que transportam os esgotos das casas até a rede pública de coleta;

b) coletor de esgoto: recebem os esgotos das casas e outras edificações, transportando aos coletores tronco;

c) coletor tronco: tubulação da rede coletora que recebe apenas contribuição de esgoto de outros coletores;

d) interceptor: os interceptores correm nos fundos de vale margeando cursos d'água ou canais. São responsáveis pelo transporte dos esgotos gerados na sub - bacia, evitando que

os mesmos sejam lançados nos corpos d'água. Geralmente possuem diâmetro maiores que o coletor tronco em função de maior vazão;

e) emissário: são similares aos interceptores, diferenciando apenas por não receber contribuição ao longo do percurso;

f) poços de visita (PV): são câmaras cuja finalidade é permitir a inspeção e limpeza da rede. Os locais mais indicados para sua instalação são:

- início da rede;
- nas mudanças de: (direção, declividade, diâmetro ou material), nas junções e em trechos longos. Nos trechos longos a distância entre PVs deve ser limitada pelo alcance dos equipamentos de desobstrução.

g) elevatória: quando as profundidades das tubulações tornam-se demasiadamente elevadas, quer devido à baixa declividade do terreno, quer devido à necessidade de se transpor uma elevação, torna-se necessário bombear os esgotos para um nível mais elevado. A partir desse ponto, os esgotos podem voltar a fluir por gravidade.

h) estação de Tratamento de Esgotos (ETE): a finalidade da ETE é a de remover os poluentes dos esgotos, os quais viriam causar uma deterioração da qualidade dos cursos d'água. Um sistema de esgotamento sanitário só pode ser considerado completo se incluir a etapa de tratamento. A Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), pode dispor de alguns dos seguintes itens, ou todos eles:

- grade;
- desarenador;
- sedimentação primária;
- estabilização aeróbica;
- filtro biológico ou de percolação;
- lodos ativados;
- sedimentação secundária;
- digestor de lodo;
- secagem de lodo;
- desinfecção do efluente.

i) disposição final: após o tratamento, os esgotos podem ser lançados ao corpo d'água receptor ou, eventualmente, aplicados no solo. Em ambos os casos, há que se levar em conta os poluentes eventualmente ainda presentes nos esgotos tratados, especialmente

organismos patogênicos e metais pesados. As tubulações que transportam estes esgotos são também denominadas emissário.

Sistema condominial

O sistema condominial de esgotos é uma solução eficiente e econômica para esgotamento sanitário desenvolvida no Brasil na década de 1980. Este modelo se apoia, fundamentalmente, na combinação da participação comunitária com a tecnologia apropriada. Esse sistema proporciona uma economia de até 65% em relação ao sistema convencional de esgotamento, graças às menores extensão e profundidade da rede coletora e concepção de microssistemas descentralizados de tratamento.

O nome Sistema Condominial é em função de se agregar o quarteirão urbano com a participação comunitária, formando o condomínio, semelhante ao que ocorre num edifício de apartamentos (vertical); dele se distingue, todavia, por ser informal quanto à sua organização e por ser horizontal do ponto de vista físico.

Desse modo, a rede coletora básica ou pública apenas tangência o quarteirão condomínio ao invés de circundá-lo como no sistema convencional. As edificações são conectadas a essa rede pública por meio de ligação coletiva ao nível do condomínio (Ramal condominial), cuja localização, manutenção e, às vezes, a execução são acordadas coletivamente, no âmbito de cada condomínio e com o prestador do serviço, a partir de um esquema de divisão de responsabilidade entre a comunidade interessada e o poder público.

5.16. Partes constitutivas do sistema

a) ramal condominial: rede coletora que reúne os efluentes das casas que compõem um condomínio e pode ser:

- de passeio: quando o ramal condominial passa fora do lote, no passeio em frente a este a aproximadamente 0,70m de distância do muro;
- de fundo de Lote: quando o ramal condominial passa por dentro do lote, no fundo deste. Esta é a alternativa de menor custo pois desta maneira é possível esgotar todas as faces de um conjunto com o mesmo ramal;
- de jardim: quando o ramal condominial passar dentro do lote, porém na frente do mesmo.

b) rede Básica: rede coletora que reúne os efluentes da última caixa de inspeção de cada condomínio, passando pelo passeio ou pela rua;

- Unidade de Tratamento: a cada microssistema corresponde uma estação para tratamento dos esgotos, que pode ser o tanque séptico com filtro anaeróbio.

5.17. Fases de elaboração do projeto do ramal condominial

5.17.1. Croqui

A primeira fase do processo de execução do ramal condominial é a elaboração do croqui do conjunto, assinalando a posição das casas e fossas de cada lote. De posse do croqui, definir a melhor opção que atende o conjunto, considerando os seguintes aspectos:

- face mais baixa dos lotes (topografia);
- localização do maior número de fossas;
- disponibilidade de área livre para passagem do ramal nos lotes.

5.17.2. Reunião com a comunidade

De posse do pré-lançamento dos ramais nos croquis, são realizadas reuniões com os moradores de cada conjunto, onde são apresentadas as possíveis opções para o atendimento do mesmo, sendo, dos moradores a decisão final sobre o tipo de ramal a ser implantado.

5.17.3. Topografia

Com a opção definida, inicia-se o levantamento topográfico, o que é feito por conjunto e por tipo de ramal, onde a unidade considerada é o lote. Esse levantamento é executado com mangueira de nível e deve definir:

- profundidade da ligação predial de cada lote;
- um RN (referencial) para cada inspeção (geralmente marcado num poste);
- uma caixa de inspeção (CI) para cada lote;
- cota do terreno de todas as CIs e Tês;

- CI no início do ramal de passeio;
- CI externa, na saída dos ramais para ligação com PV (poço de visita), quando necessário;
- lançamento das CIs externas o mais próximo possível dos muros garantindo que fiquem protegidas, ao máximo, de tráfego de veículos;
- demarcação dos ramais a aproximadamente 0,70m do muro dos lotes;
- localização de CI na direção da ligação predial do morador;
- desviar as CIs das entradas de garagens ou no mínimo da faixa de passagem dos pneus do carro para evitar quebra das mesmas.

5.17.4. Projeto do ramal condominial

Na elaboração do projeto executivo, deve-se garantir que o morador seja atendido pelo ramal e que este tenha lançamento favorável em pelo menos um ponto da rede básica ou pública. Para tanto deve ser previsto:

- profundidade mínima da CI abaixo da cota da ligação predial do morador;
- profundidade e declividade mínima do ramal em função do item anterior e nunca menor que 0,5%;
- evitar desvio do ramal;
- ligação da CI ao ramal de passeio através de um Tê;
- CIs intermediárias para o ramal de passeio a cada 50m;
- lançamento do ramal condominial na almofada do PV, formando uma canaleta de seção mínima de 50% da tubulação;
- sempre que possível será eliminada a última CI dos ramais, sendo estes, ligados direto à rede básica ou pública.

Nos casos em que não estão previstos CIs para ligação do ramal o mesmo será ligado à última CI do outro ramal, evitando uma entrada a mais na CI da rede pública, já que esta terá número limitado de entradas.

- a última CI do ramal será de diâmetro de 0,60m somente quando a profundidade for maior que 0,90m e quando houver interligação de mais de um ramal;
- todas as ligações dos ramais à rede pública serão em CIs ou PVs e em sentido do fluxo;

- a profundidade da última CI quando houver interligação entre ramais, com corte de pista, será de 1 metro;
- as redes no passeio, inclusive a ligação à rede pública, será de PVC.

5.17.5. Considerações para projeto

Na realidade a rede pública é uma rede convencional do ponto de vista hidráulico, portanto deveria ser dimensionada em conformidade com as recomendações técnicas usuais.

5.18. Diâmetro mínimo

As redes coletoras do sistema convencional adotavam o diâmetro mínimo de 150mm apesar das normas vigentes não colocarem nenhuma restrição quanto à utilização do diâmetro de 100mm, desde que atenda ao dimensionamento hidráulico.

Tabela 21 – Diâmetro Mínimo

Tipo de rede	Diâmetro mínimo
Ramal condominial	100mm
Rede básica ou Pública	100mm

Fonte Manual de Saneamento da FUNASA

5.19. Recobrimento mínimo

No sistema convencional, usualmente as redes coletoras localizam-se no terço médio mais baixo das ruas. Já no sistema condominial este procedimento é evitado e procura-se sempre que possível lançar as redes no passeio, fora das ruas pavimentadas onde há tráfego de veículos. Com isso é permitido reduzirmos o recobrimento das tubulações sem contudo oferecer riscos de rompimento das mesmas e também sem ferir as recomendações das normas vigentes que são:

Tabela 22 – Recobrimento mínimo

Localização do coletor	Recobrimento mínimo
No leito de via de tráfego	0,90m
No passeio	0,65m

Fonte Manual de Saneamento da FUNASA

5.20. Profundidade mínima

A profundidade mínima da tubulação deve ser tal que permita receber os efluentes por gravidade e proteger a tubulação contra tráfego de veículos e outros impactos. No caso do ramal condominial, a profundidade mínima será aquela que esteja abaixo da cota de ligação predial do morador, garantindo que este seja atendido.

De forma a se obter o menor volume de escavação, deve-se adotar sempre que possível a declividade da tubulação igual à do terreno e a profundidade da rede será mantida igual à mínima sempre que a declividade do terreno for superior à declividade mínima.

Tabela 23 – Profundidade mínima adotada

Tipo de rede	Profundidade mínima
Ramal condominial de passeio	0,70m
Ramal condominial de jardim	0,40m
Ramal condominial de fundo de lote	0,40m
Rede pública no passeio	0,80m
Rede pública na rua	1,00m

Fonte Manual de Saneamento da FUNASA

5.21. Elementos de inspeção

Tem como objetivo permitir o acesso de homens ou equipamentos às redes, para proceder à limpeza e à desobstrução. No sistema condominial os elementos utilizados são:

- caixa de inspeção com diâmetro ou largura de 0,40m:

- uma dentro de cada lote para efetuar a ligação predial quando a profundidade do coletor for até 0,90m;

No ramal condominial para mudança de direção;

- no ramal de passeio poderá substituir o diâmetro da caixa de 0,60m quando a profundidade da mesma for até 0,90m.

- caixa de inspeção com diâmetro ou largura de 0,60m:

- na rede básica ou pública em substituição aos PVs sempre que a profundidade do coletor for até 1,20m e estiver no passeio;

- nos ramais condominiais de passeio a cada 50m ou fração, quando a profundidade do coletor for de 0,90m até 1,20m;
 - no final de cada conjunto residencial antes de interligar o ramal condominial interno à rede básica, sempre que houver interseção de ramais;
 - dentro de cada lote substituindo as CIs de 0,40m, quando a profundidade for de 0,90m até 1,20m;
 - nos ramais condominiais de passeio para mudança de direção, quando a profundidade do coletor for de 0,90m até 1,20m;
 - uma no meio de cada conjunto, nos ramais condominiais de passeio, quando a profundidade do coletor for de 0,90m até 1,20m.
- poços de visita com diâmetro ou largura de 1,00m:
 - na reunião de dois ou mais trechos de coletores públicos;
 - em locais de mudança de direção e de declividade do coletor;
 - ao longo da rede pública a cada 80m ou fração;
 - no início da rede.
 - caixa de inspeção

As medidas da caixa de inspeção podem ser de diâmetro ou largura de 40cm ou 60cm.

5.22. Tratamento dos esgotos

5.22.1. Tanque séptico

5.22.2. Histórico

Os registros de caráter históricos apontam como inventor do tanque séptico “Jean Louis Mouras” que, em 1860, construiu, na França, um tanque de alvenaria, onde passava os esgotos, restos de comida e águas pluviais, antes de ir para o sumidouro. Este tanque, fora aberto 12 anos mais tarde e não apresentava acumulada a quantidade de sólidos que foi previamente estimada em função da redução apresentada no efluente líquido do tanque.

5.22.3. Definição

Os tanques sépticos são câmaras fechadas com a finalidade de deter os despejos domésticos, por um período de tempo estabelecido, de modo a permitir a decantação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos transformando-os bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e estáveis. Supondo-se uma vazão do esgoto de 150 l/dia o tanque séptico poderá ser empregado para tratamento a nível primário de até, um máximo de 500 habitantes. Economicamente o tanque séptico é recomendado para até 100 habitantes. Esse sistema requer que as residências disponham de suprimento de água.

5.22.4. Funcionamento

a) retenção: o esgoto é detido na fossa por um período racionalmente estabelecido, que pode variar de 12 a 24 horas, dependendo das contribuições afluentes;

b) decantação: simultaneamente à fase de retenção, processa-se uma sedimentação de 60% a 70% dos sólidos em suspensão contidos nos esgotos, formando-se o lodo. Parte dos sólidos não decantados, formados por óleos, graxas, gorduras e outros materiais misturados com gases é retida na superfície livre do líquido, no interior do tanque séptico, denominados de espuma;

c) digestão: tanto o lodo como a espuma são atacados por bactérias anaeróbias, provocando uma destruição total ou parcial de organismos patogênicos;

d) redução de volume: da digestão, resultam gases, líquidos e acentuada redução de volume dos sólidos retidos e digeridos, que adquirem características estáveis capazes de permitir que o efluente líquido do tanque séptico possa ser lançado em melhores condições de segurança do que as do esgoto bruto.

5.22.5. Afluentes do tanque séptico

O tanque séptico é projetado para receber todos os despejos domésticos (de cozinhas, lavanderias domiciliares, lavatórios, vasos sanitários, bidês, banheiros, chuveiros, mictórios, ralos de piso de compartimento interior, etc.). É recomendada a instalação de caixa de gordura na canalização que conduz despejos das cozinhas para o tanque séptico.

São vetados os lançamentos de qualquer despejo que possam causar condições adversas ao bom funcionamento dos tanques sépticos ou que apresentem um elevado índice de contaminação.

5.22.6. Caixa de gordura

As águas servidas, destinadas aos tanques sépticos e ramais condominiais, devem passar por uma caixa especialmente construída com a finalidade de reter as gorduras. Essa medida tem por objetivo prevenir a colmatação dos sumidouros e obstrução dos ramais condominiais.

5.22.7. Dimensionamento (ABNT - NBR n° 7.229/1993)

a) fórmula para tanque séptico de uma câmara

$$V = 1000 + N (C.T + K.Lf)$$

V = Volume útil, em litros

N = Número de pessoas ou unidades de contribuição

C = Contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia (tabela abaixo)

T = Período de detenção, em dias (tabela 14)

K = Taxa de acumulação de lodo digerido em dias, equivalente ao tempo de acumulação de lodo fresco (tabela 15)

Lf = Contribuição de lodo fresco, em litro/pessoa x dia ou em litro/unidade x dia ou em litro/unidade x dia (tabela 13)

Tabela 24 – Contribuição diária de esgoto (C) e de lodo fresco (Lf) por tipo de prédio e de ocupante

Prédio	Unidade	Contribuição de esgoto (C)	Contribuição de lodo fresco (Lf)
1. Ocupantes permanentes			
Residência:			
- Padrão alto;	pessoa/litros	160	1
- Padrão médio;	pessoa/litros	130	1
- Padrão baixo;	pessoa/litros	100	1
- Alojamento provisório.	pessoa/litros	80	1
2. Ocupantes temporários			
Fábrica em geral;	pessoa/litros	70	0,3
- Escritório;	pessoa/litros	50	0,2

- Edifícios públicos ou comerciais; - Escola (externatos) e locais de longa permanência; - Bares; - Restaurantes e similares; - Cinema teatros e locais de curta permanência; - Sanitários públicos*.	pessoa/litros	50	0,2
	pessoa/litros	50	0,2
	pessoa/litros	6	0,1
	refeições	25	0,1
	lugar	2	0,02
	vaso	480	4

(*) Apenas de acesso aberto ao público (estação rodoviária, ferroviária, logradouro público, estádio, etc.). Fonte: ABNT-NBR n° 7.229/199

Tabela 25 – Período de detenção (T) dos despejos, por faixa de contribuição diária

Contribuição Diária (L)	Tempo de Detenção (T)	
	Dias	Oras
Até 1.500	1,00	4
De 1.501 a 3.000	0,92	2
De 3.001 a 4.500	0,83	0
De 4.501 a 6.000	0,75	8
De 6.001 a 7.500	0,67	6
De 7.501 a 9.000	0,58	4
Mais que 9.000	0,5	2

Fonte: ABNT-NBR n° 7.229/1993.

Tabela 26– Taxa de acumulação total de lodo (K), em dias, por Intervalo entre limpezas e temperatura do mês mais frio

Intervalo entre limpezas (Anos)	Valores de K por faixa de temperatura ambiente (t), em o C		
	t ≤ 10	10 ≤ t ≤ 20	t > 20
1	94	65	57
2	134	105	97
3	174	145	137
4	214	185	177
5	254	225	217

Fonte: ABNT-NBR n° 7.229/1993.

Tabela 27 – Profundidade útil mínima e máxima por faixa de volume útil

Volume útil (m ³)	Profundidade Mínima (m)	Profundidade Útil Máxima (m)
Até 6,0	1,2	2,20
De 6,0 a 10,0	1,50	2,50
Mais de 10,0	1,80	2,80

Fonte: ABNT-NBR n° 7.229/1993.

5.22.8. Disposição do efluente líquido dos tanques sépticos

O efluente líquido é potencialmente contaminado, com odores e aspectos desagradáveis, exigindo, por estas razões, uma solução eficiente de sua disposição.

Entre os processos eficientes e econômicos de disposição do efluente líquido das fossas têm sido adotados os seguintes tipos:

- diluição (corpos d'água receptores): para o tanque séptico a proporção é de 1:300;
- sumidouro;
- vala de infiltração e filtração;
- filtro de areia;
- filtro anaeróbio.

A escolha do processo a ser adotado deve considerar os seguintes fatores:

- natureza e utilização do solo;
- profundidade do lençol freático;
- grau de permeabilidade do solo;
- utilização e localização da fonte de água de subsolo utilizada para consumo humano;
- volume e taxa de renovação das água de superfície.

5.22.9. Disposição do lodo e espuma

A parte sólida retida nas fossas sépticas (lodo) deverá ser renovada periodicamente, de acordo com o período de armazenamento estabelecido no cálculo destas unidades. A falta de limpeza no período fixado acarretará diminuição acentuada da sua eficiência.

Pequeno número de tanques sépticos instalados e de pouca capacidade não apresentam problemas para a disposição do lodo. Nestes casos, o lançamento no solo, a uma profundidade mínima de 0,60m, poderá ser uma solução, desde que o local escolhido não crie um problema sanitário.

Quando o número de tanque séptico for bastante grande ou a unidade utilizada é de grande capacidade, o lodo não poderá ser lançado no solo, mas sim encaminhado para um leito de secagem.

Não é admissível, o lançamento de lodo e espuma removidos dos tanques sépticos, nos corpos de água ou galerias de águas pluviais.

5.22.10. Eficiência

A eficiência do tanque séptico é normalmente expressa em função dos parâmetros comumente adotados nos diversos processos de tratamento. Os mais usados são: sólidos em suspensão e Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO). As quantidades de cloretos, nitrogênio amoniacal, material graxo e outras substâncias podem interessar em casos particulares, quadro abaixo

a) sólidos em suspensão

O tanque séptico, projetado e operado racionalmente, poderá obter redução de sólidos em suspensão em torno de 60%.

b) demanda bioquímica de Oxigênio (DBO)

A remoção de DBO poderá ser da ordem de:

- vazão em torno de 2.000l/dia - 35% a 61%;
- vazão em torno de 1.000l/dia - 49% a

60%. c) influência de outras substâncias

Os esgotos contendo sabões nas proporções normalmente utilizadas, de 20mg/l a 25mg/l, não prejudicam o sistema. No entanto, sob nenhum propósito deverá ser lançado, nos tanques, soluções de soda cáustica, que além da interferência em sua eficiência, provocará a colmatação dos solos argilosos.

Estudos realizados demonstraram não haver qualquer evidência de que os detergentes usualmente utilizados nas residências, nas proporções em que normalmente encontradas nos esgotos, possam ser nocivos para o funcionamento dos tanque sépticos.

Tabela 28 – Eficiência das unidades de tratamento

Unidades de tratamento	Eficiência na remoção de DBO
Tanque séptico de câmara única ou de câmaras sobrepostas	30% a 50%
Tanque séptico de câmaras em série.	35% a 65%

Valas de filtração.	75% a 95%
Filtro anaeróbio.	70% a 90%

Fonte Manual de Saneamento da FUNASA

5.22.11. Operação e manutenção

- para que ocorra um bom funcionamento, o tanque séptico, antes de entrar em operação, deve ser enchido com água a fim de detectar possíveis vazamentos;
 - a remoção do lodo deve ocorrer de forma rápida e sem contato do mesmo com o operador. Para isso recomenda-se a introdução de um mangote, pela tampa de inspeção, para sucção por bombas;
 - as valas de filtração ou de infiltração e os sumidouros devem ser inspecionados semestralmente;
 - havendo a redução da capacidade de absorção das valas de filtração, infiltração e sumidouros, novas unidades deverão ser construídas;
 - tanto o tanque séptico como o sumidouro, quando abandonados, deverão ser enchidos com terra ou pedra.
- a) procedimentos práticos para a manutenção
- para a limpeza do tanque séptico, escolher dias e horas em que o mesmo não recebe despejos;
 - abrir a tampa de inspeção e deixar ventilar bem. Não acender fósforo ou cigarro, pois o gás acumulado no interior do tanque séptico é explosivo;
 - levar para o local, onde o tanque séptico está instalado, um carrinho sobre o qual está montada uma bomba diafragma, para fluídos, de diâmetro de 75mm a 100mm na sucção, manual ou elétrica;
 - mangote será introduzido diretamente na caixa de inspeção ou tubo de limpeza quando existir;
 - lodo retirado progressivamente do tanque séptico será encaminhado para um leito de secagem ou para um carro-tanque especial que dará o destino sanitariamente adequado;
 - se o lodo do tanque séptico ficar endurecido, adicionar água e agitar com agitador apropriado;

- deixar cerca de 10% do lodo (ativado) para facilitar o reinício do processo, após a limpeza;
- no fim dessa operação, fazer a higienização do local e equipamentos utilizados.

5.23. Filtro anaeróbio

5.23.1. Histórico

Aparentemente nova, a solução é considerada uma das mais antigas e surgiu simultaneamente à evolução dos filtros biológicos convencionais. É importante no entanto informar que a aplicação racional dos filtros anaeróbios teve maior divulgação a partir das experiências realizados nos Estados Unidos da América, por Perry L. Mc Carty em 1963, 1966 e 1969. No Brasil a escola de engenharia de São Carlos, da Universidade de São Paulo, confirmou em 1977 a eficiência do filtro, já obtida por Mc Carty, realizando experiências em unidades pilotos.

5.23.2. Definição

O filtro anaeróbio (formado por um leito de brita nº 4 ou nº 5) está contido em um tanque de forma cilíndrica ou retangular, que pode ser com fundo falso para permitir o escoamento ascendente de efluente do tanque séptico ou sem fundo falso, mas totalmente cheio de britas.

5.23.3. Processo

O filtro anaeróbio é um processo de tratamento apropriado para o efluente do tanque séptico, por apresentar resíduos de carga orgânica relativamente baixa e concentração pequena de sólidos em suspensão.

As britas nº 4 ou nº 5, reterão em sua superfície as bactérias anaeróbias (criando um campo de microrganismo), responsáveis pelo processo biológico, reduzindo a Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) quadro anterior.

5.23.4. Dimensionamento

A NBR n° 13.969/1997, preconiza para dimensionamento as seguintes fórmulas:

- Volume útil (V)

Onde:

$$V = 1,60 \cdot N \cdot C \cdot T$$

V = Volume útil do leito filtrante em litros;

N = Número de contribuintes;

C = Contribuição de despejos, em litros x pessoa/dia (tabela 13);

T = Tempo de detenção hidráulica, em dias (tabela 14);

- seção horizontal

(S) onde:

$$S = \frac{V}{1,80}$$

V = Volume útil calculado em m³;

S = Área da seção horizontal em m²;

a) aspectos a serem observados na construção do filtro anaeróbio

- o tanque tem que ter forma cilíndrica ou retangular;
- leito filtrante composto de britas (n° 4 ou n° 5). A altura do leito filtrante, já

incluindo a altura do fundo falso, deve ser limitada a 1,20m;

- a altura do fundo falso deve ser limitada a 0,60m, já incluindo a espessura da laje;
- o volume útil mínimo do leito filtrante deve ser de 1.000 litros.;
- a carga hidrostática mínima é no filtro de 1kPa (0,10m); portanto, o nível da saída

do efluente do filtro deve estar 0,10m abaixo do nível de saída do tanque séptico;

• fundo falso deve ter aberturas de 2,5cm, a cada 15cm. O somatório da área dos furos deve corresponder a 5% da área do fundo falso;

• A altura total do filtro anaeróbio, em metros, é obtida pela equação $H=h+h_1+h_2$, onde: H é a altura total interna do filtro anaeróbio, h é a altura total do leito, h₁ é a altura da calha coletora ou lâmina livre e h₂ é a altura sobressalente ou do vão livre (variável).

5.23.5. Eficiência

A ABNT considera que os filtros anaeróbios de fluxo ascendente são capazes de remover do efluente do tanque séptico de 70% a 90% da DBO (quadro 14). A eficiência dos filtros só poderá ser constatada três meses após o início da operação que é o tempo necessário para o bom funcionamento do mesmo.

5.24. Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) para pequenas localidades

a) processo de tratamento O esgoto chega a ETE, passando pelo gradeamento e caixa de areia, onde se dá o tratamento preliminar, retraindo os sólidos grosseiros e a remoção do lodo. Em seguida terá início o tratamento primário no tanque de sedimentação ocorrendo a decantação e a digestão do lodo. Finalmente o efluente passa pelo filtro biológico onde ocorre o tratamento secundário, após o que o efluente é lançado num corpo receptor.

Frequentemente, deverá ser feita limpeza na caixa de areia, com a remoção dos sólidos grosseiros da grade, bem como a retirada da areia depositada. Ao final de cada ano de operação deverá ser feita descarga de fundo dos elementos anteriormente citados para o poço de lodo. Este lodo após a descarga deverá ser retirado mecanicamente ou não dependendo das condições topográficas e encaminhado a um leito de secagem.

b) método construtivo

As unidades, serão construídas com tijolos maciços, argamassa 1:4 de cimento e areia ou concreto armado ambos os métodos com revestimento traço 1:3 de cimento e areia e impermeabilização traço 1:10. A pintura interna deverá ser feita com tinta anticorrosiva na cor preta.

A tubulação utilizada no tanque de sedimentação e filtro biológico, para o poço de lodo deverá ser de ferro fundido com diâmetro 150mm. Nas demais tubulações poderá ser utilizada manilha de barro vitrificada ou tubos de PVC para esgoto no diâmetro 150mm.

Tabela 29– Dimensões de uma caixa de areia em relação ao número de habitantes

Hab.	Indicação no desenho (unidade em metros)														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
500	6.00	0.55	0.55	2.50	1.30	0.50	0.45	0.30	0.60	1.70	1.00	0.75	1.30	0.35	1.70
1.000	6.00	0.55	0.55	2.50	1.30	0.50	0.45	0.30	0.60	1.70	1.00	0.75	1.30	0.35	1.70
1.500	7.00	0.55	0.55	3.50	1.30	0.50	0.45	0.30	0.60	1.70	1.00	0.75	1.30	0.35	1.70

Fonte Manual de saneamento – FUNASA-2007

Tabela 30– Dimensões de um tanque de sedimentação em relação ao número de habitantes

Hab.	Indicação no desenho (unidade em metros)								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
500	1.80	4.00	0.30	0.30	0.20	0.50	2.00	0.30	0.10
1.000	2.50	5.00	0.30	0.40	0.20	0.50	2.00	0.30	0.10
1.500	2.80	6.00	0.40	0.40	0.20	1.00	2.50	0.30	0.10

Fonte Manual de saneamento – FUNASA-2007

Tabela 31 – Dimensões de um poço de lodo em relação ao número de habitantes

Hab.	Indicação no desenho (unidade em metros)	
	A	B
500	1.50	1.80
1.000	1.50	2.60
1.500	1.50	2.90

Fonte Manual de saneamento – FUNASA-2007

Tabela 32– Dimensões de um filtro anaeróbio em relação ao número de habitantes

Hab.	Indicação no desenho (unidade em metros)						
	A	B	C	D	E	F	G
500	2.00	0.25	0.80	1.57	0.35	0.30	1.92
1.000	3.20	0.25	1.30	1.75	0.35	0.50	2.30
1.500	3.95	0.25	1.30	1.95	0.35	0.50	2.40

Fonte Manual de saneamento – FUNASA-2007

5.25. Leito de secagem

Os leitos de secagem são unidades de tratamento, geralmente em forma de tanques retangulares, projetados e construídos de modo a receber o lodo dos digestores, ou unidades de oxidação total, onde se processa a redução da unidade com a drenagem e evaporação da água liberada durante o período de secagem.

Podem ser caracterizados pelas seguintes partes:

- tanques de armazenamento;
- camada drenante;
- cobertura.

Os leitos de secagem podem ser construídos ao ar livre ou cobertos. Nos países tropicais não se justifica o uso de cobertura nos mesmos. Esta concepção torna o processo bastante oneroso.

Quando os leitos de secagem são cobertos geralmente nos países com grande precipitação de neve adota-se telhas transparentes, idênticas às utilizadas em estufas de plantas.

5.25.1. Funcionamento dos leitos de secagem

O funcionamento dos leitos de secagem é um processo natural de perda de umidade que se desenvolve devido aos seguintes fenômenos:

- liberação dos gases dissolvidos ao serem transferidos do digesto (pressão elevada) e submetidos à pressão atmosférica nos leitos de secagem;
- liquefação graças à diferença de peso específico aparente do lodo digerido e da água;
- evaporação natural da água em virtude de contato íntimo com a atmosfera;
- evaporação em virtude do poder calorífico do lodo.

O lodo em condições normais de secagem poderá ser removido do leito de secagem depois de um período, que varia de 20 a 40 dias, cuja umidade atinge valores de 60% a 70%. Em experiências realizadas na estação e tratamento de esgoto da Penha, RJ, o lodo lançado no leito de secagem com umidade média de 95% atinge valores de 50% depois de 20 dias de secagem em condições ótimas.

Na ETE - Cabanga (Recife-PE), valores em torno de 15 dias foram bastante frequentes.

5.26. Lagoas de estabilização

a) generalidades

As lagoas de estabilização são o mais simples método de tratamento de esgotos existentes. São construídas através de escavação no terreno natural, cercado de taludes de terra ou revestido com placas de concreto. Geralmente têm a forma retangular ou quadrada.

Podem ser classificadas em quatro diferentes tipos:

- lagoas anaeróbias

Têm a finalidade de oxidar compostos orgânicos complexos antes do tratamento com lagoas facultativas ou aeradas. As lagoas anaeróbias não dependem da ação fotossintética das

algas, podendo assim ser construídas com profundidades maiores do que as outras, variando de 2,0m a 5,0m. São projetadas sempre que possível associada a lagoas facultativas ou aeradas.

- lagoas facultativas

O seu funcionamento é por intermédio da ação de algas e bactérias sob a influência da luz solar (fotossíntese). A matéria orgânica contida nos despejos é estabilizada, parte transformando-se em matéria mais estável na forma de células de algas e parte em produtos inorgânicos finais que saem com efluente. Estas lagoas são chamadas de facultativas graças às condições aeróbias mantidas na superfície liberando oxigênio e às anaeróbias mantidas na parte inferior onde a matéria orgânica é sedimentada. Têm profundidade variando de 1,0m a 2,5m e áreas relativamente grandes.

- lagoas de maturação

A sua principal finalidade é a redução de coliformes fecais, contido nos despejos de esgotos. São construídas sempre, depois do tratamento completo de uma lagoa facultativa ou outro tipo de tratamento convencional. Com adequado dimensionamento, pode-se conseguir índices elevados de remoção de coliformes, garantindo assim uma eficiência muito boa. As profundidades normalmente adotadas, são iguais as das lagoas facultativas.

- lagoas aeróbias ou de alta taxa

Têm como principal aplicação a cultura colheita de algas. São projetadas para o tratamento de águas residuárias decantadas. Constituem um poderoso método para produção de proteínas, sendo de 100 a 1.000 vezes mais produtivas que a agricultura convencional. É aconselhável o seu uso, para tratamento de esgoto, quando houver a viabilidade do reaproveitamento da produção das algas. A sua operação exige pessoal capaz e o seu uso é restrito. A profundidade média é de 0,3m a 0,5m.

5.26.1. Lagoas aeradas mecanicamente.

a) generalidades

As lagoas aeradas mecanicamente são idênticas às lagoas de estabilização, com uma única diferença, são providas de aeradores mecânicos de superfície instalados em colunas de concreto ou do tipo flutuantes e também de difusores. A profundidade varia de 3,0m a 5,0m.

O esgoto bruto é lançado diretamente na lagoa depois de passar por um tratamento preliminar (caixa de areia). Funcionam como um tanque de aeração no qual os aeradores artificiais substituem a oxidação através das algas nas lagoas de estabilização.

A área para construção é inferior às das lagoas de estabilização em virtude da profundidade e do tempo de detenção para a estabilização da matéria orgânica, que também é menor. Há necessidade de energia elétrica para funcionamento desses aeradores.

Podem ser classificadas em três diferentes tipos:

- aeróbia com mistura completa;
- aerada facultativa;
- aerada com aeração prolongada.

As mais usadas, são as duas primeiras em função de ter menor custo e menor sofisticação em sua operação.

b) caixa de areia

As caixas de areia ou desarenadores, são unidades destinadas a reter areia e outros minerais inertes e pesados que se encontram nas águas de esgoto (entulhos, seixo, partículas de metal, carvão, etc.).

Esses materiais provêm de lavagem, enxurradas, infiltrações, águas residuárias das indústrias, etc.

Têm como seu principal emprego a proteção dos conjuntos elevatórios evitando abrasões, sedimentos incrustáveis nas canalizações e em partes componentes das ETEs, como, decantadores, digestores, filtros, tanques de aeração, etc.

5.27. Lodos ativados

Ainda que apresentem variações em certos detalhes, os processos de lodos ativados consistem essencialmente da agitação de uma mistura de águas residuárias com um certo volume de lodo biologicamente ativo, mantido em suspensão por uma aeração adequada e durante um tempo necessário para converter uma porção biodegradável daqueles resíduos ao estado inorgânico, enquanto que o remanescente é convertido em lodo adicional. Tal lodo é separado por uma decantação secundária e em grande parte, é retornado ao processo sendo que a quantidade em excesso é disposta pelos meios usuais (digestão).

Os lodos ativados consistem de agregados floculentos de microorganismos, materiais orgânicos e inorgânicos. Os microorganismos considerados incluem bactérias, fungos, protozoários e metazoários como rotíferos, larvas de insetos e certos vermes. Todos eles se relacionam por uma cadeia de alimentação: bactérias e fungos decompõem o material orgânico complexo e por essa atividade se multiplicam servindo de alimento aos protozoários, os quais, por sua vez, são consumidos pelos metazoários que também podem se alimentar diretamente de bactérias, fungos e mesmo de fragmentos maiores dos flocos de lodos ativados.

O processo envolve então um estágio de aeração seguida por uma separação de sólidos da qual o lodo obtido é recirculado para se misturar com o esgoto. Na etapa de aeração ocorre uma rápida adsorção e floculação dos materiais orgânicos dissolvidos e em suspensão coloidal. Ocorre ainda uma oxidação progressiva e uma síntese dos compostos orgânicos adsorvidos e daqueles que são continuamente removidos da solução. Finalmente, oxidação e dispersão das partículas de lodo com o prosseguimento da aeração.

O processo dos lodos ativados é o mais versátil dos processos biológicos de tratamento. Pode produzir um efluente com concentração de matéria orgânica variando de muito alta a muito baixa. Historicamente, foi desenvolvido a partir de 1913 na Inglaterra e permaneceu sem sofrer grandes alterações por quase trinta anos. Quando começaram as mudanças elas foram provocadas mais pelos operadores das estações, ao tentarem solucionar problemas especiais, do que propriamente por engenheiros envolvidos em projetos ou pesquisas. Com o avanço da tecnologia, entretanto, começaram os grupos de pesquisa a trazer sua contribuição em termos de modificações básicas no processo.

Muitas modificações do processo de lodos ativados têm sido desenvolvidas nos últimos anos, mas apenas duas variações básicas devem ser consideradas:

- sistema convencional, no qual absorção, floculação e síntese são alcançadas em um estágio;
- sistema de estabilização por contato, no qual a oxidação e a síntese do material orgânico removido ocorrem em um tanque de aeração separado.

5.28. Sistema Uasb biofiltro aerado

Sistema Uasb biofiltro aerado (segundo Profo Ricardo Franci Gonçalves - Ufes)

a) fluxograma de tratamento

As seguintes unidades compõem o fluxograma de tratamento da ETE:

- pré-tratamento: grade média (limpeza manual, situada na estação elevatória);
- tratamento primário: reator anaeróbio de fluxo ascendente (Uasb);
- tratamento secundário: biofiltros aerados submersos;
- desidratação do lodo: leitos de secagem;
- bombeamento.

b) estação elevatória de esgoto e de lodo do BF (biofiltro)

O esgoto gradeado é encaminhado para a estação de recalque, onde será bombeado para o reator Uasb. A estação elevatória também receberá o lodo de lavagem dos biofiltros aerados submersos, na ocasião em que estes reatores forem submetidos a lavagem do meio granular. O lodo será bombeado para o reator Uasb, juntamente com o esgoto pré-tratado.

c) desarenador

O desarenador objetiva evitar o acúmulo de material inerte nos reatores biológicos. Será instalado um desarenador do tipo canal com limpeza manual, situado no alto do reator Uasb. Vertedores triangulares serão instalados na saída do desarenador, objetivando o controle de nível d'água e a distribuição vazões para alimentação do reator Uasb.

A areia será removida periodicamente do desarenador, sendo acondicionada em caçambas e encaminhadas para aterro sanitário.

d) reator anaeróbio com manta de lodo e fluxo ascendente (Uasb)

O reator Uasb consiste de um fluxo ascendente de esgotos através de um leito de lodo biológico denso e de elevada atividade metabólica anaeróbia. O perfil de sólidos no reator varia de muito denso e com partículas granulares de elevada capacidade de sedimentação próximas ao fundo (leito de lodo), até um lodo mais disperso e leve, próximo ao topo do reator (manta de lodo). Um dos princípios fundamentais do processo é a sua capacidade em desenvolver uma biomassa de grande atividade no reator. Essa biomassa pode se apresentar em flocos ou em grânulos (1mm a 5mm de tamanho).

O cultivo de um lodo anaeróbio de boa qualidade é conseguido por meio de um processo cuidadoso de partida, durante o qual a seleção da biomassa é imposta, permitindo

que o lodo mais leve, de má qualidade, seja arrastado para fora do sistema, ao mesmo tempo que o lodo de boa qualidade é retido. O lodo mais denso, normalmente, se desenvolve junto ao fundo do reator e apresenta uma concentração de sólidos totais da ordem de 40g a 100g SST/l. Usualmente, não se utiliza qualquer dispositivo mecânico de mistura, uma vez que estes parecem ter um efeito adverso na agregação do lodo, e, conseqüentemente, na formação de grânulos.

As eficiências de remoção da matéria orgânica costumam se situar na faixa de 70% a 80% (DBO₅), o que, em alguns casos, pode inviabilizar o lançamento direto dos efluentes tratados no corpo receptor. Por este motivo, embora o Uasb seja um reator que inclua amplas vantagens, principalmente no que diz respeito a requisitos de área, simplicidade de operação, projeto e manutenção e redução média de matéria orgânica, é bastante importante que seja incluída uma etapa de pós-tratamento para este processo.

Portanto, na ETE o reator Uasb realizará o tratamento primário, sendo inserido no circuito de tratamento logo após o pré-tratamento. O Uasb será construído em aço carbono protegido contra a corrosão. A digestão do lodo de lavagem dos biofiltros será realizada nesta unidade.

e) descrição dos biofiltros aerados submersos

Os BFs são reatores biológicos à base de culturas de microorganismos fixas sobre camada suporte imóvel. Na prática, um BF é constituído por um tanque preenchido com um material poroso, através do qual água residuária e ar fluem permanentemente. Na quase totalidade dos processos existentes, o meio poroso é mantido sob total imersão pelo fluxo hidráulico, caracterizando os BFs como reatores trifásicos compostos por:

- fase sólida: constituída pelo meio suporte e pelas colônias de microorganismos que nele se desenvolvem sob a forma de um filme biológico (biofilme);
- fase líquida: composta pelo líquido em permanente escoamento através do meio poroso;
- fase gasosa: formada pela aeração artificial e, em reduzida escala, pelos gases subprodutos da atividade biológica no reator.

A característica principal do processo é a sua capacidade de realizar, no mesmo reator, a remoção de compostos orgânicos solúveis e de partículas em suspensão presentes no esgoto. A fase sólida, além de servir de meio suporte para as colônias bacterianas depuradoras, constitui-se num eficaz meio filtrante.

Lavagens periódicas são necessárias para eliminar o excesso de biomassa acumulada, mantendo as perdas de carga hidráulica através do meio poroso em níveis aceitáveis. A lavagem do BF é uma operação compreendendo a interrupção total da alimentação com esgoto e diversas descargas hidráulicas sequenciais de ar e água de lavagem (retro lavagem).

A função dos BFs será a de garantir o polimento do efluente anaeróbio dos Uasb. Este processo de tratamento é capaz de produzir um efluente de excelente qualidade, sem a necessidade de uma etapa complementar de clarificação. A DBO5 e uma fração do nitro gênio amoniacal remanescentes dos Uasb serão oxidadas através da grande atividade do biofilme aeróbio. Em consequência da grande concentração de biomassa ativa, os reatores serão extremamente compactos. Os BFs também serão construídos em aço carbono.

5.29. Descrição do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de INACIOLÂNDIA

INACIOLÂNDIA existe parcialmente rede de esgotamento sanitário e uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE.

Atualmente, não existe nenhum investimento em esgotamento sanitário e nem previsão de custos para implantação do sistema. Após o PMSB, será possível a busca de verbas para este pleito.

Será necessário a atualização dos projetos existentes e estudos de viabilidade, para então ser definida uma planilha de custo para que se possa iniciar o processo de implantação da ampliação de rede coletora e estação de tratamento de esgoto.

A topografia do Município de INACIOLÂNDIA é favorável para implantação do sistema de rede de esgotamento.

As águas servidas geradas nas residências e comércio são normalmente encaminhadas para fossas sumidouro, construídas pelos proprietários dos imóveis.

É frequente verificar esgoto correndo a céu aberto nas ruas da cidade, por falta de rede coletora de esgoto.

O município é contemplado parcialmente por rede coletora, Interceptores e Estação de Tratamento de Esgoto Sanitário.

5.30. Programa de universalização

Este programa está direcionado à visão estratégica da universalização do sistema de esgotamento sanitário em termos quantitativos, englobando todos os projetos e respectivas ações voltados ao acesso de novos usuários, este programa de universalização só poderá ser realizado após a elaboração dos projetos e dos estudos de viabilidade.

5.31. Corpo Receptor

Esta definido atualmente que o corpo receptor é a represa do Rio dos Bois, onde é lançado após tratamento

5.32. Programa de melhorias operacionais e qualidade dos serviços

Assim como no sistema de abastecimento de água, este programa é direcionado à melhoria qualitativa, aglomerando todos os projetos e respectivas ações voltados para aperfeiçoamento da infraestrutura já existente no município.

No entanto para a implementação deste programa, serão propostos os seguintes projetos:

5.33. Projetos Educacionais de Sustentabilidade

A sustentabilidade é um compromisso com a sociedade e possibilita transformar a vida dos cidadãos. É fundamental para ajudar na gestão dos projetos de sustentabilidade, a instituição de um Comitê de Sustentabilidade, formado por diversos entes da sociedade.

Para a implementação deste programa, propõe-se no presente PMSB os seguintes projetos e ações educacionais de sustentabilidade:

- Ação/Projeto de Coleta de Gordura - cujo objetivo é recolher a gordura que os restaurantes, bares e lanchonetes, descartam nas presentes fossas negras, e entregá-la para reciclagem em usinas de biocombustível, ou outro reaproveitamento em fabricação de sabão;
- Para a preservação da integridade das redes também usará o projeto de coleta de gordura sendo que o acúmulo de óleos e gorduras nos encanamentos poderão causar entupimentos, refluxo de esgoto e até rompimentos nas redes coletoras, causando transtornos à população, além de impermeabilização e poluição de córregos e rios que destroem o bioma e provocando enchentes.
- Ação futuras de Visitação às Estações de Tratamento - é um programa de educação ambiental voltado para as escolas dos municípios. Os alunos visitarão a Estação de Tratamento de Esgoto (ETE), e ETA onde receberão informações sobre os processos realizados e participarão de atividades de conscientização com foco na valorização do uso racional de água.
- Ação visando à orientação a população para construir as ligações pluviais corretas ao levantar seus imóveis ou corrigir o problema de maneira a evitar os desagradáveis transtornos que eles provocam na época das chuvas fortes. Isto porque a futura estações de tratamento de esgoto poderá receber um volume de água pluvial para o qual não serão projetadas, e podendo causar enchentes e retorno dos esgotos para as casas.

- Realização de ações de conscientização dos usuários que efetuarão as ligações de esgoto, de modo que os esgotos possam ser afastados e dispostos de maneira adequada no meio ambiente, reduzindo a sua capacidade de deterioração dos corpos hídricos e consequentemente contribuindo para a melhoria da qualidade de água dos Rios na região.

5.34. Programas em Comum com o SAA

Dentre os programas estruturantes a serem implantados visando a melhoria do sistema de abastecimento de água, alguns destes geram resultados positivos também no sistema de esgotamento sanitário, tais como:

Reuso da Água – O reuso da água resulta na redução do consumo e consequentemente na redução da geração de esgoto, gerando economias de insumos no tratamento do esgoto e postergando investimentos de ampliação da ETE devido à redução do efluente gerado.

Programas de Eficiência Energética – Assim como no sistema de abastecimento de água, o custo de energia em sistemas de esgotamento sanitário pode ser elevado, de acordo com o número de elevatórias determinado na concepção do sistema, logo, um sistema com maior eficiência energética resultará numa redução dos custos operacionais.

5.35. Gestão dos serviços de água e esgoto

5.35.1. Programa de melhoria organizacional e gerencial

Este programa é direcionado à visão estratégica da gestão do Titular dos Serviços, recebendo todos os projetos e respectivas ações destinados à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.

Para a realização deste programa, são propostos os seguintes projetos:

- Elaboração e implantação do Plano de Risco nas unidades operacionais.
- Elaboração e implantação de projeto de manutenção preventiva de todas as unidades operacionais.

- Implantação de sistema informatizado de indicadores elaborado no presente PMSB visando o gerenciamento e controle interno, além de apoio ao gerenciamento por parte da Agência Reguladora.
- Elaboração e implantação do sistema de qualidade.
- Projeto de revisão comercial que compreende as atividades de cadastramento comercial de todos os clientes e implementação da atividade de caça fraude e de identificação de ligações clandestinas.

5.36. Medidas emergenciais e contingenciais mitigadoras

Este presente PMSB oferece mecanismos eficazes para mitigar a situação atual da disposição dos efluentes líquidos gerados no município de INACIOLÂNDIA.

Para as novas construções comerciais e residenciais ficam proposto:

- Projeto do sistemas de controle de poluição, podendo ser inserido na planta baixa do empreendimento em escalas compatíveis;
- Dimensionamento do sistema compatível ao uso do sistema;
- O controle de poluição serão compostos por; caixa de gordura e fossa séptica e/ou sumidouro
- O requerente proprietário de imóvel, será responsável pela elaboração e execução dos projetos, uma vez aprovado pelo setor responsável da prefeitura;
- Os projetos deverão estar incluídos com caixas de gorduras, Fossa séptica e sumidouro, todas com tampas de segurança, e serem instaladas em locais propício dos imóveis;
- Os empreendimentos comerciais, que produzam efluentes domésticos residuais, poderão adotar sistemas proposto no item anterior;
- As empresas e indústria geradoras de resíduos especiais, tanto líquidos e sólidos, serão responsáveis pelo tratamento, como determina a Lei 12.305/2010. A destinação destes Resíduos líquidos, não poderá ser tratados como os efluentes dos itens anteriores;

- A Implantação de qualquer sistema de controle de poluição, devem respeitar o que determina em Legislações atuais.

Os sistemas de controle e poluição dos empreendimentos já construídos e estão em operação, serão avaliados pela prefeitura. Aquele sistema que não estiver apto, serão julgados pela prefeitura, que adotará métodos mitigadores para solucionar o problema juntamente com responsável do imóvel.

Este plano propõem que o município adote políticas, no sentido de adquirir veículos para sucção dos efluentes, destinados às fossas sépticas, quando a mesma não tiver condições de suportar mais líquidos e também a retirada da massa acumulada nas caixas de gorduras ou nas sépticas, para isso deve se observar o seguinte:

- Efluentes domésticos, devem ser encaminhados para aterros sanitários, se o mesmo for dotado de mecanismo de controle de poluição, que possa suportar e tratar este tipo de resíduo.
- Efluentes domésticos, poderão ser direcionado, para estações de tratamento de esgoto de outro município, em cidades mais próximas, através do transportes em caminhões propício.

A prefeitura deverá realizar um estudo indicando qual forma mais eficaz e rápida para mitigar este passivo de geração de resíduo líquido de esgoto, visto que esta medida é paliativa para então ser resolvida definitivamente com a implantação de ETE.

A prefeitura deverá exigir dos empreendimentos responsáveis por loteamentos, a implantação de infraestrutura (rede de água, rede de esgoto, drenagem pluvial, pavimentação de vias, meio fio e rede elétrica) e todos os mecanismos necessários para loteamento.

5.37. Objetivos e Metas

O objetivo deste tópico é definir as estratégias a serem adotadas para a formulação de propostas de soluções para o atendimento das demandas segundo os seguintes prazos:

5.37.1. Cronograma de Ações

INACIOLÂNDIA			PLANO DE ATAQUE E CRONOGRAMA de AÇÕES																			
GESTÃO 2017-2020			PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE INACIOLÂNDIA - PMSB																			
Meta	Item	Descrição	IMEDIATAS			CURTO PRAZO						MÉDIO PRAZO						LONGO PRAZO				
II	ÁREA 2	ESGOTAMENTO SANITÁRIO	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
	2.1	METAS DE BÁSICAS																				
	2.1.1	Universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário para toda a cidade (Segunda Etapa);																				
	2.2	CADASTRO DAS REDES COLETORAS																				
	2.2.1	Implantar procedimentos para atualização e manutenção do cadastro de redes coletoras, coletores tronco, emissários e seus respectivos PVs, proveniente dos serviços de manutenção e instalações de redes executadas e a executar, utilizando um banco de dados e uma base cartográfica digital.																				
	2.2.2	Implantação de Programa de cadastramento das ligações prediais existentes, identificando as ligações potenciais (locais com rede coletora, e domicílios não ligados à rede);																				
	2.2.3	Cadastro geral das redes de esgotamento sanitário da cidade, em base Georreferenciado, vinculando ao cadastro comercial e implantando sistemática de atualização permanente de dados de cadastro técnico das redes e demais estruturas, registrando todas as intervenções no sistema;																				
	2.3	PLANO DE EMERGÊNCIA PARA ACIDENTES NAS EEEs e ETE																				
	2.3.1	Elaboração de Plano de Emergência, em caso de acidente na E.T.E. – Estação de Tratamento de Esgoto e E.E.E - Estação Elevatória de Esgoto (Quando houver instalada), visando a não poluição da represa e mananciais																				
	2.4	ELABORAÇÃO DE PROJETOS PARA AMPLIAÇÃO DA COLETA, TRANSPORTE E TRATAMENTO DE ESGOTOS																				
	2.4.1	Elaboração e Revisão dos projetos básico e executivo, visando a ampliação e melhoria da coleta, transporte e disposição final dos esgotos domésticos da cidade, em área onde ainda não foi desenvolvido projeto ou revisão, atingindo um índice de 100% de atendimento;																				
	2.5	EXECUÇÃO DAS OBRAS DE AMPLIAÇÃO E OPERAÇÃO BUSCANDO A UNIVERSALIZAÇÃO DA COLETA E TRATAMENTO																				
	2.5.1	Implantação de 70% de rede coletora (Meta: Universalização do Esgotamento Sanitário na cidade);																				
	2.5.2	Ampliação da ETE para atender a demanda e expansão;																				
	2.5.3	Implantação dos Interceptores;																				
	2.5.4	Implantação da Segunda Etapa do Esgotamento Sanitário.																				
	2.6	TREINAMENTO E QUALIFICAÇÃO DOS TÉCNICOS ENVOLVIDOS NA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO SISTEMA																				
	2.6.1	Programa de desenvolvimento operacional com suprimento de equipamentos e ferramentas adequadas para boa manutenção e funcionalidade do sistema de esgotos sanitários, e capacitação continuada dos operadores e técnicos																				
	2.6.2	Aquisição de veículo utilitário para atendimento aos serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário na cidade;																				
	2.6.3	Aquisição de Equipamento de desobstrução de rede de esgoto, mini - JetWay em reboque;																				
	2.7	IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO E UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTO PARA A POPULAÇÃO																				
	2.7.1	Implantação de estrutura de educação ambiental e organização de programas continuados de mobilização social e educação ambiental para a população																				
	2.7.2	Estudos e informativos orientando que o esgoto não é Lixo. Conscientizar a população da utilização de produtos biodegradáveis e boas práticas de uso da rede de esgoto;																				
	2.7.3	Estabelecer indicadores de desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário.																				

5.38. Programa de Investimentos

A programação de investimentos estará sujeita a revisões em função da orçamentação precisa dos investimentos a partir de projetos básicos de engenharia, assim como de definições futuras quanto à obtenção destes recursos junto aos bancos de fomento, ou

concessionários privados. Além disto, os programas definitivos de investimentos nortearão os Planos Plurianuais e Orçamentos do Município.

5.39. Considerações finais

Este PMSB tem mecanismos norteadores para a busca de alternativas, junto ao governo federal e estadual, com o objetivo de dar uma melhoria na qualidade de vida para a população do município de INACIOLÂNDIA e garantir a qualidade ambiental para as presentes e futuras gerações.

5.40. Referências Bibliográficas

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Projeto, construção e operação desistema de tanques sépticos - NBR 7229. Rio de Janeiro, 1993.

_____. Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação - NBR 13969. Rio de Janeiro, 1997.

ASSEMAE. Como fazer saneamento no seu Município. Brasília, 1997.

AZEVEDO NETO, J. M., AMARAL e SILVA, C. C. Sistemas de Esgotos Sanitários. São Paulo : CETESB, 1982.

BARROS, R. T. V. et al. Saneamento. Belo Horizonte : Escola de Engenharia da UFMG, 1995. 221 p. (Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios, 2).

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Projeto para o controle do complexo teníase/ cisticercose no Brasil. Brasília, 1996. 53 p.

CAESB. Relatório técnico/97 : padronização de projetos para sistemas condominiais de esgotamento sanitário. Brasília, 1997.

CETESB. Fossa séptica. São Paulo, 1990.

_____. Opções para tratamento de esgotos de pequenas comunidades. São Paulo, 1990.

DACACH, N.G. Saneamento básico. 3. ed. Rio de Janeiro : Editora Didática e Científica, 1990.

FEEMA. Manual do meio ambiente : sistema de licenciamento de atividades poluidoras. Rio de Janeiro, 1983.

GONÇALVES, R. F. G. Sistema Uasb biofiltro aerado. Vitória : Universidade Federal do Espírito Santo, 1998.

MENDONÇA, S. R. Tópicos avançados em sistemas de esgoto sanitário. [S.l. : s.n.], 1991.

NISKIER, J., MACINTYRE, J. Instalações hidráulicas prediais e industriais. Rio de Janeiro, 1984.

NETO, C. Apostila do Curso de esgotos com ênfase no sistema condominial. Mimeo.

PESSOA, C., JORDÃO, E. P. Tratamento de esgotos domésticos - vol. 1. 2. ed. Rio de Janeiro, 1982.

SISTEMA DE DISPOSIÇÃO LOCAL DE ESGOTOS SANITÁRIOS. Rio de Janeiro : SUPET : SOSP, 1997.

PREFEITURA DE INACIOLANDIA. Coleta de dados 2014/2015.

MINISTERIO DA SAÚDE, FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, manual de Saneamento, normas e diretrizes, Brasília, 2007

IBGE. Censo 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>. Acesso em 23 de agosto de 2015.

IBGE. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. 2008. Disponível em http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaodevida/pnsb2008/PNSB_2008.pdf>. Acesso em 15 de Agosto de 2015.

IBGE. SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em 10 de agosto de 2015.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Disponível em <www.ibama.gov.br>. Acesso em 10 de Agosto de 2015.

Capítulo V

6. Drenagem

6.1. Introdução

No processo de assentamento dos agrupamentos populacionais, o sistema de drenagem se sobressai como um dos mais sensíveis dos problemas causados pela urbanização, tanto em razão das dificuldades de esgotamento das águas pluviais quanto em razão da interferência com os demais sistemas de infraestrutura, além de que, com retenção da água na superfície do solo, surgem diversos problemas que afetam diretamente a qualidade de vida desta população.

O sistema de drenagem de um núcleo habitacional é o mais destacado no processo de expansão urbana, ou seja, o que mais facilmente comprova a sua ineficiência, imediatamente após as precipitações significativas, trazendo transtornos à população quando causa inundações e alagamentos. Além desses problemas gerados, também propicia o aparecimento de doenças como a leptospirose, diarreias, febre tifoide e a proliferação dos mosquitos anofelinos, que podem disseminar a malária. E, para isso tudo, estas águas deverão ser drenadas e como medida preventiva adotar-se um sistema de escoamento eficaz que possa sofrer adaptações, para atender à evolução urbanística, que aparece no decorrer do tempo.

Para que este objetivo seja atingido, é de fundamental importância a realização de pesquisas entomo epidemiológicas detalhadas, para identificação com precisão dos locais escolhidos pelo vetor para reprodução, de forma a orientar as ações de drenagem.

Um sistema geral de drenagem urbana é constituído pelos sistemas de microdrenagem e macrodrenagem.

6.2. Importância sanitária

Sob o ponto de vista sanitário, a drenagem visa principalmente:

- desobstruir os cursos d'água dos correios e riachos, para eliminação dos criadouros (formação de lagoas) combatendo, por exemplo, a malária;
- a não propagação de algumas doenças de veiculação hídrica.

6.3. Conceito

a) microdrenagem

A microdrenagem urbana é definida pelo sistema de condutos pluviais a nível de loteamento ou de rede primária urbana, que propicia a ocupação do espaço urbano ou periurbano por uma forma artificial de assentamento, adaptando-se ao sistema de circulação viária.

- É formada de:
 - boca de lobo: dispositivos para captação de águas pluviais, localizados nas sarjetas;
 - sarjetas: elemento de drenagem das vias públicas. A calha formada é a receptora das águas pluviais que incidem sobre as vias públicas e que para elas escoam;
 - poço de visita: dispositivos localizados em pontos convenientes do sistema de galerias para permitirem mudança de direção, mudança de declividade, mudança de diâmetro e limpeza das canalizações;
 - tubos de ligações: são canalizações destinadas a conduzir as águas pluviais captadas nas bocas de lobo para a galeria ou para os poços de visita;
 - condutos: obras destinadas à condução das águas superficiais coletadas.

b) macrodrenagem

É um conjunto de obras que visam melhorar as condições de escoamento de forma a atenuar os problemas de erosões, assoreamento e inundações ao longo dos principais talwegues (fundo de vale). Ela é responsável pelo escoamento final das águas, a qual pode ser formada por canais naturais ou artificiais, galerias de grandes dimensões e estruturas auxiliares. A macrodrenagem de uma zona urbana corresponde à rede de drenagem natural pré-existente nos terrenos antes da ocupação, sendo constituída pelos igarapés, córregos, riachos e rios localizados nos talwegues e valas.

Os canais são cursos d'água artificiais destinados a conduzir água à superfície livre. A topografia do terreno, natureza do solo e o tipo de escoamento, determinam a forma da seção a ser adotada, as inclinações de taludes e declividade longitudinal dos canais.

Apesar de independentes, as obras de macrodrenagem mantêm um estreito relacionamento com o sistema de drenagem urbano, devendo portanto serem projetadas conjuntamente para uma determinada área.

- As obras de macrodrenagem consistem em:
 - retificação e/ou ampliação das seções de cursos naturais (foto 29);
 - construção de canais artificiais ou galerias de grandes dimensões;
 - estruturas auxiliares para proteção contra erosões e assoreamento, travessias (obras de arte) e estações de bombeamento.

As razões para a necessidade de implantar ou ampliar nos centros urbanos, as vias de macrodrenagem são:

- saneamento de áreas alagadiças;
- a ampliação da malha viária em vales ocupados;
- evitar o aumento de contribuição de sedimento provocado pelo desmatamento e manejo inadequado dos terrenos, lixo lançado sobre os leitos; e
- a ocupação dos leitos secundários de córregos.

6.4. Licenciamento Ambiental – (Art. 8, Resolução Conama nº 237/1997)

Para a execução de qualquer obra de drenagem, deverá ser obtida no órgão de proteção ambiental do município ou do estado a;

“I - Licença Prévia (LP) – concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;”

“II - Licença de Instalação (LI) – autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;”

“III - Licença de Operação (LO) – autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.”

Parágrafo único – As licenças ambientais poderão ser expedidas isolada ou sucessivamente, de acordo com a natureza, características e fase do empreendimento ou atividade.

6.5. Tipos de drenagem

6.5.1. Superficial

É utilizada mais adequadamente para terrenos planos, com capa superficial sustentável e subsolo rochoso ou argiloso impermeável, impede o encharcamento do terreno, evita a saturação prolongada do solo e acelera a passagem de água sem risco de erosão e acumulação de lama no leito.

Consta dos seguintes serviços:

- preparação da superfície do terreno;
- melhoria dos leitos naturais das águas;
- construção de valas.

6.5.2. Subterrânea

A drenagem subterrânea tem como objetivo descer o lençol freático até um nível que favoreça os cultivos e garantir a estabilidade das estradas e a segurança das construções.

A drenagem subterrânea, utilizando valas, é aplicada nos casos em que não é preciso descer o lençol freático mais que 1,5m, isto porque o volume de terra a ser removido será proporcional ao quadrado da profundidade da vala.

6.5.3. Vertical

É utilizada em terrenos planos quase sem declive para que a água drene, como nos pântanos e marisma. Estes terrenos possuem uma capa superficial encharcada por existir abaixo dela uma camada impermeável, impedindo, assim, a infiltração. Poder-se-á dar saída às águas superficiais e subterrâneas, pelos poços verticais, fíncados ou perfurados, preenchidos com pedras, cascalho ou areia grossa, protegendo assim, a sua estabilidade.

Deve-se tomar precauções, em decorrência deste tipo de drenagem ocasionar risco de contaminação das águas subterrâneas.

6.5.4. Elevação mecânica (bombas)

- É utilizada nas seguintes situações:
 - quando o nível da água a ser bombeada é inferior ao nível do local destinado a receber o líquido, uma vez que não há carga hidráulica no extremo inferior da área a ser drenada; e
 - quando o lençol freático do terreno é elevado, podendo-se substituir a rede de drenagem superficial por sistema de poços, a partir do bombeamento para as valas coletoras.

6.6. Critérios e estudos para obras de drenagem

- a) levantamento topográfico que permita:
 - avaliar o volume da água empoçada;
 - conhecer a superfície do pântano em diferentes alturas;
 - determinar a profundidade do ponto mais baixo a drenar;
 - encontrar a localização de uma saída apropriada;
 - determinar o traçado dos canais ou valas;
- b) estudo da origem da água que alimenta a área alagada, análise das consequências prováveis da vazão máxima e mínima, o uso da água e a reprodução de vetores;
- c) estudo do subsolo com ênfase na sua permeabilidade;
- d) distâncias a zonas povoadas, de trabalho ou lazer;
- e) exame das possibilidades de utilizar o material ao escavar as valas;
- f) estudo das consequências ecológicas e da aceitação da drenagem pela população.

6.7. Ações desenvolvidas no combate à malária

6.7.1. Tipos de intervenções

- a) retificação de canais

Propicia movimentação rápida das águas, interferindo no ciclo biológico do mosquito. A área do terreno a ser trabalhada deverá compreender as faixas ocupadas pelo

canal a ser aberto e retificado, as faixas marginais com no mínimo oito metros de largura e os locais de despejo do material escavado.

b) limpeza manual

A limpeza manual será executada no leito e margens dos igarapés, com desmatamento, destocamento e retirada de árvores de pequeno e médio porte, ocasionando o escoamento do curso d'água e incidência da luz solar. Serão retirados do leito dos igarapés, os obstáculos naturais ou artificiais que obstruam o curso d'água e propiciem a formação de lagoas.

O entulho das limpezas será retirado e transportado para um local, cuja distância impossibilite o retorno para as áreas limpas. No serviço manual serão utilizadas as ferramentas apropriadas como foice, garfo e motosserra.

c) limpeza mecânica

- A limpeza mecânica será executada no:

- leito do igarapé com equipamentos pesados dos tipos escavadeira hidráulica sobre esteiras ou drag-line;
- margem do igarapé, com o equipamento do tipo trator de esteira D6 ou similar;
- valas laterais para escoar o igarapé drenado, com equipamentos dos tipos escavadeira hidráulica sobre esteiras ou retroescavadeira.

d) desmatamento

É utilizado como serviço complementar, podendo ser manual ou mecânico. Como medida de ordenamento do meio para o combate à malária, recomenda-se o desmatamento seletivo de áreas, com variação de nível da água até oito metros de altura em relação ao nível normal das cabeceiras, bem como nos trechos retos das margens.

e) aterro

É um procedimento simples e eficaz para eliminar os criadouros de anofelinos.

É utilizado nas áreas onde a malária é endêmica e recomenda-se aterrar as depressões, as escavações e buracos grandes ou pequenos, sempre que se comprove o seu potencial como criadouros de anofelinos e que, a presença do homem residindo em suas imediações, tenha importância na transmissão da doença.

f) construções de obras de arte

Consiste na construção de bueiros e galerias para dar escoamento regular às águas. Dependendo do volume e das características da área a drenar, os mesmos podem ser dos tipos:

- bueiros tubulares de concretos pré-moldados simples, duplos ou triplos;
- bueiros com tubos metálicos tipo ARMCO, com revestimentos Epoxi-Bonded;
- galeria celular de concreto armado.

g) revestimento de canais

É a medida de maior utilização para evitar as infiltrações e suas consequências, tendo como finalidade a proteção dos canais contra desbarrancamentos, erosões do fundo e das margens no caso de velocidades de escoamento elevadas e para diminuição da rugosidade.

Os revestimentos utilizados se constituem de concreto armado, podendo-se também utilizar concreto simples ou ciclópico, alvenaria de pedra argamassada, pedras, pré-moldados, gabiões, gramas em pontos raramente atingidos pela água com plantio de placas, mudas ou por meio de hidrossemeadura.

Vantagens em revestir os canais:

- diminuição das perdas por infiltração;
- proteção das deformações nas bordas do canal;
- diminuição da frequência da manutenção;
- aumento da velocidade da água;
- impedimento do crescimento de vegetação;
- redução da necessidade de dragagens.

6.8. Sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais

6.8.1. Programas de universalização dos serviços

O município de INACIOLÂNDIA não possui galerias de águas pluviais, em ruas pavimentadas.

As ruas com revestimento primário (cascalhamento) não contam com galeria de águas pluviais.

É necessário a implantação da infraestrutura de forma concomitante com o avanço da pavimentação e, de forma isolada, para atendimento de eventuais fatores decorrentes da expansão urbana.

Quando estiver implantado os sistemas de drenagem urbana o mesmo será operado pela prefeitura.

O conceito de universalização do serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais pode ser entendido como a necessidade de garantir cobertura de microdrenagem e

macrodrenagem em todo o perímetro urbano do município, ou seja, aumentar gradativamente o atendimento aos cidadãos, acompanhando o incremento populacional e da urbanização, permitindo o adequado manejo de águas pluviais e evitando problemas na ocasião de chuvas de maior intensidade.

Para a implementação dos programas com essa conotação, propõe-se a realização do projeto executivo para a microdrenagem e macrodrenagem urbana, conforme se destaca a seguir, partindo-se do princípio que o município não tem projeto básico e nem a existência da infraestrutura de drenagens pluviais.

6.8.2. Projetos de Microdrenagem e Macrodrenagem Urbana

Realizar projeto que prevê a implantação do sistema de microdrenagem para toda a área urbana de INACIOLÂNDIA, bem como a adequação e ampliação dos canais de macrodrenagem existentes, com obras capazes de melhorar o fluxo hidráulico, direcionando as águas para deságue nas bacias em pontos específicos, protegidos contra erosão da força da água.

Os projetos executivos deverão ser realizados em prazo imediato, isto é, até o 3 ano de horizonte de planejamento para então, dentro de um prazo curto (a partir do Ano 4), sejam iniciadas as ações para captação de recursos e licitação das obras e em médio prazo (a partir do ano 10) sejam executadas as referidas obras de implantação.

Deverão ser priorizadas as áreas, bairros e vias onde não há nenhum tipo de estrutura de microdrenagem implantado, mas que já possua algum tipo de pavimentação e/ou população considerável que detenha urbanização relevante e possivelmente consequências em função de eventos de chuva de maior magnitude.

A elaboração de tais projetos executivos poderá dar-se a partir das diretrizes elencadas neste capítulo, mencionado nos itens anteriores, que de certa forma funcionará como um Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana.

6.8.3. Projeto de Requalificação Urbana de INACIOLÂNDIA

Conforme diagnosticado, este estudo está sendo apresentado com o objetivo de requalificar o sistema hídrico do município, equacionando os pontos críticos de drenagem e realocando moradores em áreas de risco, caso necessário.

Dentre as proposições elencadas neste estudo, o dimensionamento da bacia hidrográfica a montante do canal do Córrego e Rio dos Bois não estão elencadas sendo necessário a elaboração deste estudo.

6.8.4. Programas de melhorias operacionais e qualidade dos serviços

Este programa denota a estratégia de universalização do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais em termos qualitativos, ou seja, considerando projetos e ações voltadas para o aperfeiçoamento da infraestrutura já implantada no município.

No caso específico da drenagem urbana, tendo em vista suas peculiaridades e riscos intrínsecos, o foco relaciona-se à prevenção e correção de problemas podendo assim ser aumentada a qualidade de prestação do serviço de manejo das águas pluviais no município.

Para a implementação deste programa, serão propostos os seguintes projetos e ações:

- Projeto de Interação com a Comunidade;
- Ações de Manutenção Preventiva e Corretiva;
- Projeto de Educação Ambiental e Sustentabilidade;

6.8.5. Programas de melhoria organizacional e gerencial

Estes programas são direcionados à visão estratégica da gestão do titular dos serviços, com base em ações destinadas à sua estruturação e ao seu aperfeiçoamento.

Para a implementação do programa de melhoria organizacional e gerencial, serão propostos os seguintes projetos e ações:

- Reestruturação Organizacional para atendimento ao sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Reestruturação de Legislações Municipais;

- Elaboração de cadastro técnico efetivo do sistema de microdrenagem urbana;
- Elaboração de um Manual Municipal de Diretrizes Básicas para Projetos de Drenagem Urbana;

Salienta-se que os projetos e ações são complementares aos anteriormente citados e a estruturação das três conotações de programas ao município permitirão o funcionamento adequado do sistema, a evolução sustentável da urbanização e garantem os preceitos básicos da Lei Federal nº 11.445/2007.

6.9. Ações para emergência e contingencia no serviço de drenagem urbana

Como o município não tem sistema de drenagem urbana, fico proposto o seguinte:

- A prefeitura fará um levantamento preciso das áreas de riscos (pontos críticos de drenagem), e caso seja necessário deverá ser feito a desocupação das famílias;
- A prefeitura instituirá uma política específica para relocar as famílias que por ventura habitam áreas de risco;
- Serão utilizados mecanismos emergenciais para conter qualquer problema causado em virtude de fortes precipitações;

A prefeitura irá buscar alternativas necessárias juntam aos governos, estadual e federal, no sentido de solucionar problemas relacionados com fortes precipitações.

6.10. Cronograma de ações do serviços de drenagem urbana

6.10.1. Cronograma de Ações

INACIOLÂNDIA			PLANO DE ATAQUE E CRONOGRAMA de AÇÕES																			
GESTÃO 2017-2020			PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE INACIOLÂNDIA - PMSB																			
Meta	Item	Descrição	IMEDIATAS			CURTO PRAZO					MÉDIO PRAZO					LONGO PRAZO						
			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20
II	ÁREA 3	DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS																				
	3.1	METAS DE BÁSICAS																				
	3.1.1	Solução de diversos pontos críticos (Centro, bairros adjacentes) ex.: Primavera e outros bairros da cidade;																				
	3.2	DESENVOLVIMENTO DA LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTO DE GESTÃO																				
	3.2.1	Legislação para Ações de incentivo ao armazenamento de Águas de Chuva.																				
	3.3	PLANEJAMENTO, GESTÃO, LEVANTAMENTOS, ESTUDOS, PLANOS E PROJETOS																				
	3.3.1	Estudo de mapeamento e da caracterização dos Pontos Críticos de Drenagem, com a determinação das causas dos alagamentos;																				
	3.3.2	Elaboração dos Projetos de adequação, ampliação e implantação dos sistemas de micro drenagem para a redução dos riscos de alagamento nos pontos críticos de drenagem;																				
	3.3.3	Plano de manutenção do sistema de águas pluviais;																				
	3.4	SERVIÇOS E OBRAS DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS																				
	3.4.1	Execução das obras indicadas nos Projetos de pontos críticos de drenagem da cidade.																				
	3.4.2	Construção de calçadas ecológicas (incentivo em bônus no IPTU);																				
	3.4.3	Execução de Pavimentação com guias e sarjetas;																				
	3.5	AÇÕES DE IMPLEMENTAÇÃO DE POLÍTICA MUNICIPAL E ESTRUTURAÇÃO INSTITUCIONAL																				
	3.5.1	Estabelecer indicadores de desempenho no Manejo de Águas Pluviais e acompanhamento contínuo																				

6.11. Programa de Investimentos

A programação de investimentos estará sujeita a revisões em função da orçamentação precisa dos investimentos a partir de projetos básicos de engenharia, assim como de definições futuras quanto à obtenção destes recursos junto aos bancos de fomento, ou concessionários privados. Além disto, os programas definitivos de investimentos nortearão os Planos Plurianuais e Orçamentos do Município.

A prefeitura buscará juntos aos órgão governamentais total apoio tanto técnico quanto financeiro para melhorias em benefício ao bem estar da população.

6.12. Referências Bibliográficas

BRASIL. Resolução Conama n. 237, de 19 de dezembro de 1997. Online.
Disponível na Internet <http://www.lei.adv.br/conama01.htm>

BRASIL. Resolução Conama n. 5, de 15 de junho de 1988. Online. Disponível na Internet <http://www.lei.adv.br/conama01.htm>

APOSTILA I Curso de Projetos de Macrodrenagem para engenheiros da FNS com ênfase em Malária. Robert Young, 1994.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente. Instruções para Projetos de Canalização para Macrodrenagem Urbana. Rio de Janeiro, 1998.

FENDRICH, R., OBLADEN, N.L., AISSE, M.M. Drenagem e controle da erosão urbana. Curitiba : Editora Universitária Champagnat, 1997. 485 p.

TUCCI, C. E. M., PORTO, R. L., BARROS, M. T. (org.). Drenagem urbana. Porto Alegre : Associação Brasileira de Recursos Hídricos, 1995. 429 p.

PREFEITURA INACIOLÂNDIA. Coleta de dados 2014/2015.

MINISTERIO DA SAÚDE, FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE, manual de Saneamento, normas e diretrizes, Brasília, 2007

6.12. CONCLUSÃO

O Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB de Inaciolândia é uma ferramenta moderna para a solução do Saneamento Básico da cidade, na busca de soluções integradas, buscando a preservação ambiental com o crescimento urbano, e os aspectos econômicos de viabilidade.

O PMSB é instrumento de um futuro melhor para Inaciolândia.

INACIOLÂNDIA, Estado de Goiás aos 30 dias do mês de Novembro de 2017.

LUCIANO DE CASTRO PEREIRA
Engenheiro Civil CREA-GO 5575/D
Responsável Técnico ART N° 1020160224494

ANEXO 1 - PRIMEIRA AUDIÊNCIA PÚBLICA.

Realizamos a Primeira Audiência Pública no PMSB no dia 14/12/2016 no Plenário da Câmara de Vereadores de Inaciolândia, onde foi apresentado a metodologia do PMSB. Houve a presença de diversos representantes da sociedade civil, políticos locais, vereadores, representantes da Concessionária SANEAGO e demais munícipes.





APRESENTAÇÃO NA PRIMEIRA AUDIÊNCIA PÚBLICA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO –

INACIOLÂNDIA

Para o Bem de Todos !!!

QUEM SOMOS:

NovaCASPER

Engenharia e Comercio Ltda

Engenheiro Civil Luciano de Castro Pereira

CREA-GO 5575/D

ATUAÇÃO:

Nossas Áreas de Negócios:

- Projetos de Engenharia e Arquitetura.
- Planos de Saneamento Básico – PMSB.
- Gerenciamento e Fiscalização de obras.
- Consultorias e Assessorias na Área Públi

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BA

HORA DE SONHAR COM
UMA CIDADE MELHOR

CONCEITUAÇÃO:

Sustentabilidade é um termo usado para ações e atividades humanas que visam satisfazer as necessidades atuais dos seres humanos sem comprometer o futuro das próximas gerações.

EXIGÊNCIAS LEGAIS PARA ELABORAR O PMSB

As exigências estabelecidas na Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217 de 21/06/2010, cujo vencimento para a elaboração do PMSB findou em 31/12/2013, adiado pelo Decreto nº 8.211 de 21/03/2014 para 31/12/2015 e adiado novamente pelo Decreto nº 8.629 de 30/12/2015 para 31/12/2017.

- ✓ Estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico; no Artigo 1º define que todos os Municípios Brasileiro alcancem a Universalização do Acesso ao Saneamento Básico.
- ✓ Determina também que, o P.M.S.B é documento imprescindível para a realização de **Contratação, Renovação ou Concessões** com o tipo SANEAGO.
- ✓ O atual contrato de Concessão da SANEAGO vence em 04/02/2017

LEI Nº 11.445/2007 - PMSB:

No artigo nº 55 da Lei nº 11.445/2007, § 1º diz que “O atendimento a e seus incisos é condição para qualquer entidade de direito público o para:

- ✓ Item I – **Receber transferências voluntárias da União destinadas a ações de saneamento Básico (Água, Esgoto e Drenagem)**;
- ✓ Item II – **Celebrar contrato, convênio ou outro instrumento com vínculo a ações de saneamento básico com órgãos ou entidades Federais, e**
- ✓ Item III – **Acessar, para aplicação em ações de saneamento, recursos de fundo direta ou indiretamente sob o controle, gestão ou operação da União, em especial aos recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS e do Fundo de Amparo ao Trabalhador**

SUSTENTABILIDADE

Alguns Objetivos aplicados ao PMSB:

- ✓ Plano Municipal de Saneamento Básico para planejamento do crescimento urbano de forma sustentável;
- ✓ Preservação de mananciais, combatendo a ocupação ilegal destas áreas.

O QUE ESPERAR DO PMSB?

É uma ferramenta das mais avançadas concisas na captação e na destinação recursos para resolver a questão Abastecimento de Água, do Esgoto Sanitário e da Drenagem / Manejo de Pluviais.

O ALCANCE DO PMSB

As Diretrizes terão alcance de 20 anos, tendo como meio de plano o ano de 2017 e o final de plano o ano de 2037. Com previsão de revisão do PMSB a cada 4 (quatro) anos.

OBJETIVOS:

Avaliar e caracterizar a situação da salubridade ambiental do Município;

Formular estratégias e diretrizes para a superação dos obstáculos identificados;

Estabelecer um cronograma de execução das ações formuladas;

Definir os recursos financeiros necessários e cronograma de aplicação;

OBJETIVOS:

Definir os objetivos e metas para a universalização do acesso aos serviços de saneamento com qualidade, integralidade, segurança, sustentabilidade (ambiental, social e econômica), regularidade e continuidade;

Definir critérios para a priorização dos investimentos, em especial para o atendimento da população de baixa renda;

Fixar metas físicas e financeiras baseadas no perfil do déficit de saneamento e nas características locais;

Fixar as diretrizes para a elaboração dos estudos e a consolidação e compatibilização dos estudos específicos relativos as 3 (três) componentes do saneamento básico;

Estabelecer diretrizes para a busca de alternativas tecnológicas apropriadas com métodos e processos simples e de baixo custo que considerem as peculiaridades locais e regionais;

AREAS DE ATUAÇÃO DO PMSB:

- ✓ **Abastecimento de Água;**
- ✓ **Esgotamento Sanitário;**
- ✓ **Drenagem de Águas Pluviais**

SUGESTÕES:

- ✓ **ABASTECIMENTO
DE ÀGUA**

SUGESTÕES:

- ✓ ESGOTAMENTO SANITÁRIO

SUGESTÕES:

- ✓ DRENAGEM DE ÁGUAS PLUVIAIS

PERGUNTAS:

**OBRIGADO PELA
PARTICIPAÇÃO!!**

ANEXO 2 - SEGUNDA AUDIÊNCIA PÚBLICA.

Realizamos a Primeira Audiência Pública no PMSB no dia 05/09/2017 no Plenário da Câmara de Vereadores de Inaciolândia, onde foi apresentado os resultados da Primeira Audiência Pública e em seguida as discussões, contribuições e ponderações dos participantes . Houve a presença de diversos representantes da sociedade civil, políticos locais, vereadores, representantes da Concessionária SANEAGO e demais munícipes









APRESENTAÇÃO NA SEGUNDA AUDIÊNCIA PÚBLICA

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO –

INACIOLÂNDIA

Para o Bem de Todos !!!

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO –

SEGUNDA AUDIÊNCIA!

Data: 05/09/2017

Local: Câmara Municipal de

QUEM SOMOS:

NovaCASPER

Engenharia e Comercio Ltda

Engenheiro Civil Luciano de Castro Pereira
CREA-GO 5575/D

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO B

RELEMBRANDO
PRIMEIRA AUDIÊNCIA PÚBLICA
Realizada em 15/12/2016

PRIMEIRA AUDIÊNCIA PÚBLICA – P.M.S.B



AREAS DE ATUAÇÃO DO PMSB:

- ✓ **Abastecimento de Água;**
- ✓ **Esgotamento Sanitário;**
- ✓ **Manejo de Águas Pluviais.**



O ALCANCE DO PMSB

As Diretrizes terão alcance de 20 anos, tendo como meio de plano o ano de 2022 e o final de plano o ano de 2037.

Com previsão de revisão do PMSB a cada quatro (quatro) anos.

O QUE ESPERAR DO P.M.S.B.?

O P.M.S.B - Plano Municipal de Saneamento Básico é uma ferramenta avançada e com o objetivo de captação e destinação de recursos para resolver as questões de Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem / Manejo de Águas Pluviais da cidade.

EXIGÊNCIAS LEGAIS PARA ELABORAR O PM

As exigências estabelecidas na Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, regulamentada pelo Decreto nº 7.217 de 21/06/2010, cujo vencimento para a elaboração do PMSB findou em 31/12/2013, adiado pelo Decreto nº 8.211 de 21/03/2014 para 31/12/2015 e adiado novamente pelo Decreto nº 8.629 de 30/12/2015 para 31/12/2017.

- ✓ Estabelece diretrizes nacionais para o Saneamento Básico; no Artigo 1º define que todos os Municípios Brasileiro alcancem a **Universalização do Acesso ao Saneamento Básico**.
- ✓ Determina também que, o P.M.S.B é documento imprescindível para a realização de **Contratação, Renovação ou Concessões com opção de tipo SANEAGO ou outras empresas operadoras de sistemas de saneamento**.

LEI Nº 11.445/2007 - PMSB:

No artigo nº 55 da Lei nº 11.445/2007, § 1º diz que “O atendimento às ações de saneamento básico e seus incisos é condição para qualquer entidade de direito público optar por uma das alternativas para:

- ✓ Item I – **Receber transferências voluntárias da União destinadas às ações de saneamento Básico (Água, Esgoto e Drenagem);**
- ✓ Item II – **Celebrar contrato, convênio ou outro instrumento com vínculo a ações de saneamento básico com órgãos ou entidades da União, Estados, Municípios, Distrito Federal, e**
- ✓ Item III – **Acessar, para aplicação em ações de saneamento básico, recursos de fundo direta ou indiretamente sob o controle, gerência ou operação da União, em especial aos recursos do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – FGTS e do Fundo de Amparo ao Trabalhador.**

CONCEITUAÇÃO:

Sustentabilidade é um termo usado para ações e atividades humanas que visam satisfazer as necessidades atuais dos seres humanos sem comprometer o futuro das próximas gerações.

SUSTENTABILIDADE

Alguns Objetivos aplicados ao PMSB:

- ✓ Plano Municipal de Saneamento Básico para planejar o crescimento urbano de forma sustentável;
- ✓ Preservação de mananciais, combatendo a ocupação ilegal destas áreas.

AÇÕES SUGERIDAS NA PRIMEIRA AUDIÊNCIA PÚBLICA E COMPLEMENTAÇÃO

✓ **SISTEMA DE
ABASTECIMENTO
DE ÁGUA**

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA



AÇÕES SUGERIDAS NA PRIMEIRA AUDIÊNCIA AO P.M.S.B – ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- ✓ Aumento da Reservação de Água;
- ✓ Estudo técnico da disponibilidade de água nos mananciais (atual/futuro);
- ✓ Implantar novos decantadores;
- ✓ Ampliar a captação de água;
- ✓ Geradores de energia para a captação e elevatória;
- ✓ Estudo e implantação de Macro Medidores nas redes;
- ✓ Instalação de hidrantes nas redes;
- ✓ Atendimento a novas A.V.T.Os.



AÇÕES COMPLEMENTARES AO P.M.S.B:

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- Substituição de rede adutora, elevatória de água tratada DN 150 CA (tubo de Cin Amianto) por Tubo PVC DN 150 em PVC;
- Modulação da rede de água no Bairro Dinomar Ribeiro;
- Instalação de Macromedidores em todas as demais modulações (setores de água com colocação de válvulas e registros, interligação e instalação de Pontos de Pitometria para medição instantânea de vazões.
- Recuperação do reservatório metálico de 300 m³;
- Aumento da produção de água:
 - Reforma e Ampliação da E.T.A;
 - Reforma e Ampliação do Laboratório da E.T.A, com aquisição de novos equipamentos modernos/atualizados para o laboratório;
 - Instalação de Floco / Decantador;
 - Construção de reservatório com capacidade de 150 m³ na captação/E.T.A.
 - Instalação de uma bomba reserva na Elevatória de Água Bruta;
 - Instalação de uma bomba reserva na Elevatória de Água Tratada;

AÇÕES COMPLEMENTARES AO P.M.S.B:

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- Ampliação do Sistema de Captação de Água da Estação de Tratamento de Água, atender a demanda crescente de consumo de água a médio e longo prazo;
- Construção de uma edificação para administração central com salas, banheiros os colaboradores das equipes do Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema Esgotamento Sanitário, local adequado para distribuição das equipes de serviços externos, e demais ambientes complementares.
- Reforma e Impermeabilização dos reservatórios elevado em concreto da captação (capacidade de 50m³);
- Reforma e Impermeabilização do reservatório elevado de concreto da distribuição água no Bairro Dinomar Ribeiro (Capacidade 200 m³);
- Instalação de Macromedidores no Poço Profundo 1 e Poço Profundo 2;
- Universalizar o Sistema de Abastecimento de Água, com a construção de novas redes de água nas ruas não atendidas (5.000 metros de novas redes).

AÇÕES COMPLEMENTARES AO P.M.S.B:

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- Cadastro geral das redes de Abastecimento de Água da cidade, em base Georreferenciada, vinculando ao cadastro comercial e implantando sistemática de atualização permanente dos dados do cadastro técnico das redes e demais estruturas, registrando todas as intervenções no sistema;
- Substituição de micromedidores (hidrômetros) danificados ou com idade acima de 5 anos e instalação de medidores em todas as ligações que ainda não tem.
- Implantação de programas caça fraudes e ligações clandestinas; com padronização das ligações irregulares e cadastramento dos usuários;
- Aquisição de oficina móvel equipada para medições hidráulicas, aferições e calibragem de medidores, manutenção dos sistemas de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário;
- Implantação de Programa de Gestão pela Qualidade e Capacitação continuada das equipes de trabalho;
- Implantação de programa continuado de Educação sócio ambiental e utilização racional da água;
- Estudos e informativos abrangendo técnicas para detecção de vazamentos;
- Estudos e programas de detecção de dispositivos de fraudes de consumo, metodologia de vistorias, correção e punição as fraudes detectadas;
- Estabelecer indicadores de desempenho do Sistema de Abastecimento de Água.

✓ SISTEMA DE
ESGOTAMENTO
SANITÁRIO

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE



AÇÕES SUGERIDAS NA PRIMEIRA AUDIÊNCIA AO P.M.S.B: ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- ✓ Implantação de 70% de rede coletora (Meta: Universalização do Esgotamento Sanitário na cidade);
- ✓ Ampliação da ETE para atender a demanda e expansão;
- ✓ Implantação dos Interceptores;
- ✓ Implantação da Segunda Etapa do Esgotamento Sanitário.



AÇÕES COMPLEMENTARES AO P.M.S.B:

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

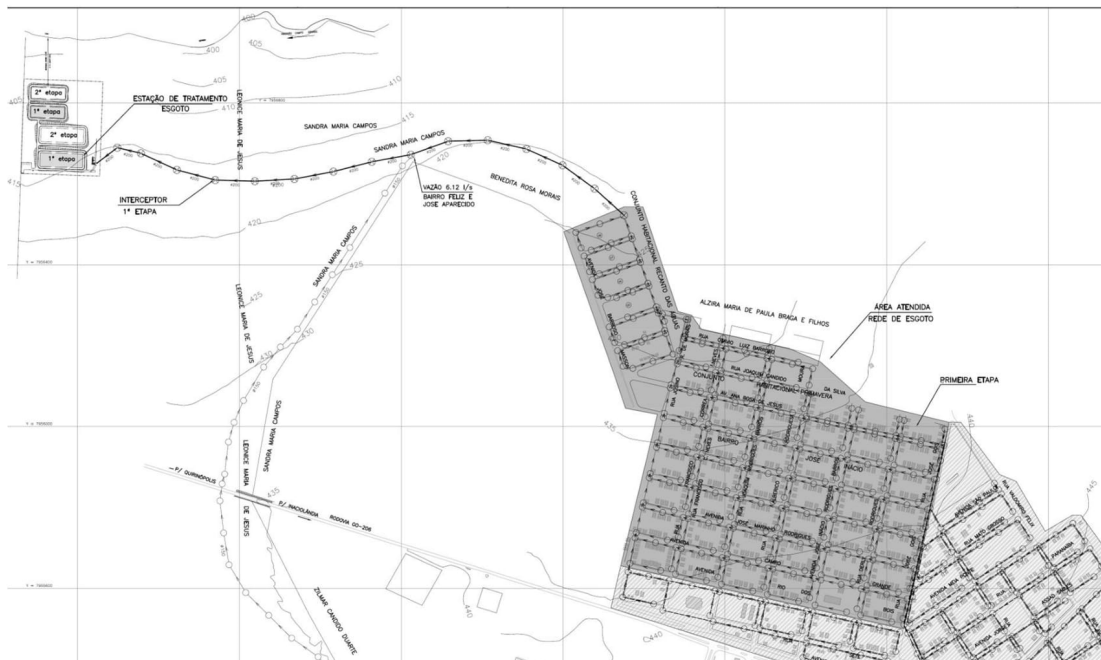
- ✓ Universalização do Sistema de Esgotamento Sanitário para toda a cidade (Segunda Terceira Etapas);
- ✓ Aquisição de veículo utilitário para atendimento aos serviços do Sistema de Esgotamento Sanitário na cidade;
- ✓ Aquisição de Equipamento de desobstrução de rede de esgoto, mini – JetWay em reboque;
- ✓ Implantação de Programa de cadastramento das ligações prediais existentes, identificando as ligações potenciais (locais com rede coletora, e domicílios não ligados à rede);
- ✓ Implantar procedimentos para atualização e manutenção do cadastro de redes coletoras, coletores tronco, emissários e seus respectivos PVs, proveniente dos serviços de manutenção e instalações de redes executadas e a executar, utilizando um banco de dados e uma base cartográfica digital.
- ✓ Elaboração de Plano de Emergência, em caso de acidente na E.T.E. – Estação de Tratamento de Esgoto e E.E.E - Estação Elevatória de Esgoto (Quando houver instalado), visando a não poluição da represa e mananciais.

AÇÕES COMPLEMENTARES AO P.M.S.B:

ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- ✓ Cadastro geral das redes de esgotamento sanitário da cidade, em base Georreferenciado, vinculando ao cadastro comercial e implantando sistemática de atualização permanente de dados do cadastro técnico das redes e demais estruturas registrando todas as intervenções no sistema;
- ✓ Elaboração e Revisão dos projetos básico e executivo, visando a ampliação e melhoria da coleta, transporte e disposição final dos esgotos domésticos da cidade, em áreas onde ainda não foi desenvolvido projeto ou revisão, atingindo um índice de 100% atendimento;
- ✓ Programa de desenvolvimento operacional com suprimentos de equipamentos e ferramentas adequadas para a boa manutenção e funcionalidade do Sistema de Esgotamento Sanitário, e capacitação continuada dos operadores e técnicos;
- ✓ Implantação de estrutura educacional ambiental e organização de programas continuados de mobilização social e educação ambiental para a população;
- ✓ Estudos e informativos orientando que o esgoto não é Lixo. Conscientizar a população da utilização de produtos biodegradáveis e boas práticas de uso da rede de esgoto;
- ✓ Estabelecer indicadores de desempenho do Sistema de Esgotamento Sanitário.

REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO



✓ MANEJO DE
ÁGUAS PLUVIAIS

PONTO CRÍTICO DE DRENAGEM



P.M.B.S – MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

- ✓ Solução de diversos pontos críticos (Centro, bairros adjacentes) ex.: Primave
- ✓ Construção de calçadas ecológicas (incentivo em bônus no IPTU);
- ✓ Execução de Pavimentação com guias e sarjetas;
- ✓ Ações de incentivo ao armazenamento de Águas de Chuva.

AÇÕES COMPLEMENTARES AO P.M.B.S: MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

- ✓ Estudo de mapeamento e da caracterização dos Pontos Críticos de Drenagem, com a determinação das causas dos alagamentos;
- ✓ Elaboração dos Projetos de adequação, ampliação e implantação de sistemas de micro drenagem para a redução dos riscos de alagamento nos pontos críticos de drenagem;
- ✓ Plano de manutenção do sistema de águas pluviais;
- ✓ Execução das obras indicadas nos Projetos de pontos críticos de drenagem da cidade.
- ✓ Estabelecer indicadores de desempenho no Manejo de Águas Pluviais



PERGUNTAS:

**PROXIMA ETAPA
FINALIZAÇÃO DO
RELATÓRIO DO
P.M.S.B**

**OBRIGADO PELA
PARTICIPAÇÃO!!**

ANEXO 3 – ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART CREA.

29/12/2016

Anotação de Responsabilidade Técnica ART - Lei 6.496/1977, Res. 1025/2009



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-GO

ART Obi
10201

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás

1. Responsável Técnico

LUCIANO DE CASTRO PEREIRA

RNP: **100501562**

Título profissional: **Engenheiro Civil**

Registro: **5575/D-**

Empresa contratada: **22822 - CASPER ENGENHARIA E COMERCIO LTDA**

2. Dados do Contrato

Contratante: **MUNICIPIO DE INACIOLANDIA**

CPF/CNPJ:

Praça ULISSES GUIMARAES, Nº 37

Bairro: JOSE APARECIDO

CEP: 7555

Quadra: 0 Lote: 0

Complemento:

Cidade: INACIOLANDIA-GO

E-Mail: dinizneto@hotmail.com

Contrato: Otacilio Diniz

Celebrado em: 14/06/2016

Valor Obra/Serviço R\$: 8.000,00

Fone: (64) 92217288

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Dire

Ação institucional: Órgão Público

3. Dados da Obra/Serviço

Praça ULISSES GUIMARAES, Nº 37

Bairro: CENTRO

CEP: 7555

Quadra: 0 Lote: 0

Complemento:

Cidade: INACIOLANDIA-GO

Data de Inicio: 14/06/2016

Previsão término: 29/12/2016

Finalidade: **Saneamento básico**

Proprietário: **MUNICIPIO DE INACIOLANDIA**

CPF/CNPJ: **26.923.755/0001-51**

E-Mail: dinizneto@hotmail.com

Fone: (64) 92217288

4. Atividade Técnica

ATUACAO

RELATORIO SANEAMENTO

Quantidade **Unid**
1,00 UNII

RELATORIO SERVICOS AFINS E CORRELATOS EM SANEAMENTO

1,00 UNII

PROJETO SANEAMENTO

1,00 UNII

ASSESSORIA, CONSULTORIA OU ASSISTENCIA

Quantidade **Unid**

RELATORIO SANEAMENTO

1,00 UNII

PROJETO SANEAMENTO

1,00 UNII

O registro da A.R.T. não obriga ao CREA-GO a emitir a Certidão de Acervo Técnico (C.A.T.), a confecção do documento apenas ocorrerá se as atividades declaradas na A.R.T. forem condizentes com as atribuições constantes desta ART são de responsabilidade do(a) profissional. Este documento poderá, seus dados, preenchimento e atribuições profissionais conferidos pelo CREA-GO. Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta

5. Observações

ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - PMSB DE INACIOLANDIA-GOIAS

6. Declarações

Acessibilidade: Sim: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

Clube de Engenharia de Goiás

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local _____ de _____ de _____
Data

LUCIANO DE CASTRO PEREIRA - CPF: 560.850.526-34

MUNICIPIO DE INACIOLANDIA - CPF/CNPJ: 26.923.755/0001-51

9. Informações

- A ART é válida somente após a conferência e informação do PAGAMENTO PELO BANCO.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada em www.crea-go.org.br.
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de comprovar a execução da obra.
- Não é mais necessário enviar o documento original para o CREA-GO não mais afixar carimbo na nova

www.crea-go.org.br atendimento@crea-go.org.br
Tel: (62) 3221-6200 Fax: (62) 3221-6277

Registrada em 28/12/2016	Valor Pago R\$ 74,36	Boleto 0116224641	Situação Registrada/OK	Nº
-----------------------------	-------------------------	----------------------	---------------------------	----

ANEXO 4 – MINUTA DO PROJETO DE LEI DO PMSB.

MINUTA DE PROJETO DE LEI

Dispõe sobre a Política Municipal de Saneamento Básico do Município de Inaciolândia, Plano Municipal de Saneamento Básico - P.M.S.B e dá outras providências.

CAPÍTULO I

DISPOSIÇÕES GERAIS

Art. 1º - Esta Lei institui a Política Municipal de Saneamento Básico - PMSB, abrangendo todas as três atividades de saneamento básico, Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário e Manejo de Águas Pluviais, elencadas no inciso I do artigo terceiro da Lei Federal 11.445, de 5 de Janeiro de 2007, nos termos dos anexos integrantes deste diploma normativo.

Parágrafo Único. No cumprimento, na interpretação e na execução do PMSB de Inaciolândia, o Poder Público, seus órgãos, agentes, permissionários e concessionários de serviços públicos e particulares beneficiários dos serviços de saneamento básico, observarão os princípios fundamentais que constituem a PMSB, estabelecidos pelo art. 2º da Lei Federal 11.445, de 5 de Janeiro de 2007.

Art. 2º - Para os efeitos desta Lei e do disposto no Artigo 30 da Constituição Federal, considera-se como de interesse local:

I - O incentivo à adoção de posturas e práticas sociais e econômicas ambientalmente sustentáveis;

II - A adequação das atividades e ações econômicas, sociais, urbanas e do Poder Público, às imposições do equilíbrio ambiental;

- III** - A busca permanente de soluções negociadas entre o Poder Público, a iniciativa privada e sociedade civil para a redução dos impactos ambientais;
- IV** - A adoção no processo de planejamento, de normas relativas ao desenvolvimento urbano e econômico que priorizem a proteção ambiental, a utilização adequada do espaço territorial e dos recursos naturais;
- V** - A ação na defesa e conservação ambiental no âmbito regional e dos demais Municípios vizinhos, mediante convênios e consórcios;
- VI** - A defesa e conservação das áreas de mananciais, das reservas florestais e demais áreas de interesse ambiental;
- VII** - O licenciamento e fiscalização ambiental com o controle das atividades potencial ou efetivamente degradadoras e poluidoras;
- VIII** - A melhoria constante da qualidade do ar, da água, do solo, da paisagem e dos níveis de ruído e vibrações, mantendo-os dentro dos padrões técnicos estabelecidos pelas legislações de controle de poluição ambiental federal, estadual e municipal no que couber;
- IX** - A sustentabilidade Ambiental;
- X** - A captação, o tratamento e a distribuição de água, assim como o monitoramento de sua qualidade;
- XI** - A coleta, o transporte a disposição, e o tratamento de esgotos e a disposição do efluente tratado;
- XII** - O reaproveitamento de efluentes destinados a quaisquer atividades;
- XIII** - A captação, drenagem, o transporte e a destinação final das águas pluviais;
- XIV** - O cumprimento de normas de segurança no tocante à manipulação, armazenagem e transporte de produtos, substâncias, materiais e resíduos perigosos ou tóxicos;
- XV** - A conservação e recuperação dos rios, córregos e matas ciliares e áreas florestadas;
- XVI** - A garantia de crescentes níveis de salubridade ambiental, através do provimento de infra-estrutura sanitária e de

condições de salubridade das edificações, ruas e logradouros públicos;

XVII - O monitoramento de águas subterrâneas visando à manutenção dos recursos hídricos para as atuais e futuras gerações, exigindo-se o cumprimento da legislação.

CAPÍTULO II

DOS DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS

Art. 3º - Para os efeitos desta Lei considera-se usuário dos serviços públicos de saneamento básico do Município de Inaciolândia todos os contribuintes do Imposto Predial Territorial Urbano - IPTU, assim definidos no art. 42 da Lei Municipal 459/98 (Código Tributário do Município de Inaciolândia).

§ 1º Também são considerados usuários todos os responsáveis pelo adimplemento das taxas e/ou tarifas referentes à prestação dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário.

§ 2º Os contribuintes isentos do IPTU não estão excluídos da obrigação de adimplemento das taxas e/ou tarifas referentes à prestação dos serviços de saneamento básico, ressalvadas as futuras isenções específicas em sentido contrário e as já existentes, desde que decorrentes de Lei ou de ato do Poder Público.

Art. 4º - São direitos dos usuários dos serviços de saneamento básico:

I - Participar da fiscalização e do acompanhamento dos serviços de saneamento por meio de representante da sociedade civil;

II - Ter acesso contínuo aos serviços de saneamento básico, desde que permaneça adimplente com as obrigações estabelecidas nesta Lei;

III - Fazer reclamações sobre eventuais falhas na prestação dos serviços de saneamento;

- IV** - Agendar atendimentos visando resolver irregularidades ou defeitos de instrumentos na prestação dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário;
- V** - Requerer a instalação de hidrômetros ou de qualquer aparelhagem ou obra necessária ao abastecimento de água potável, sendo assegurada a resposta sobre data provável para a colocação;
- VI** - Pleitear a ligação de esgotamento sanitário, garantindo-se a resposta sobre o agendamento para sanar a ausência do serviço;
- VII** - Opinar diretamente sobre a revisão periódica do PMSB de Inaciolândia por meio de participação em audiência pública destinada ao esclarecimento da sociedade civil;
- VIII** - Pedir sua inclusão no Banco de Dados do Saneamento Integrado;
- IX** - Defender-se, pessoalmente ou por procurador, das sanções impostas pelo descumprimento das obrigações decorrentes desta Lei, respeitadas a ampla defesa e o contraditório;
- X** - Obter a correção dos seus dados cadastrais constantes de registros mantidos pelos órgãos públicos municipais participantes da PMSB;
- XI** - Solicitar a devolução das importâncias eventualmente pagas a mais pelo fornecimento dos serviços de saneamento;
- XII** - Exigir a efetiva reparação pelos danos comprovadamente causados pela eventual falha dos serviços de saneamento básico;
- XIII** - Conseguir a observância dos seus direitos de consumidor em relação aos serviços de saneamento que detém essa natureza;
- XIV** - A proteção da vida, saúde e segurança contra os eventuais riscos provocados pela prestação dos serviços de saneamento;
- XV** - A educação e divulgação sobre a importância do saneamento para a construção de um meio ambiente sustentável.

Parágrafo único. Os direitos estabelecidos nessa Lei não excluem outros decorrentes dos demais diplomas legislativos, bem como dos que derivem dos princípios gerais do direito, analogia, costume e equidade.

Art. 5º - São deveres do usuário dos serviços de saneamento básico:

- I** - Observar as normas legais e regulamentares emanadas do Poder Público em matéria de saneamento;
- II** - Facilitar a ação fiscalizadora dos agentes incumbidos dessa atividade, agindo com urbanidade e respeito;
- III** - Permanecer pontualmente adimplente no pagamento de taxas, tarifas, multas ou preços devidos em decorrência da prestação dos serviços de saneamento básico;
- IV** - Comunicar à autoridade competente qualquer mudança no estado de fato ou de direito que implique na alteração do modo como os serviços de saneamento são prestados;
- V** - Requerer à Concessionária de Serviço Público, quando necessário, de forma inequívoca o cancelamento dos serviços de saneamento;
- VI** - Arcar com reparação de dano eventualmente causado à aparelhagem, encanamento, instrumentação ou quaisquer bens de natureza pública, de uso comum ou afetados pelo interesse público e destinados à atividade de saneamento;
- VII** - Prestar informações corretas aos órgãos encarregados da atividade de saneamento.

§ 1º Os serviços públicos de saneamento são essenciais e de utilização compulsória, na forma estabelecida pelo inciso I do art. 79 do Código Tributário Nacional, sendo remunerados por meio de taxa.

§ 2º Quando explorados indiretamente, sempre por meio de contrato administrativo, os serviços de saneamento prestados pelos delegatários e concessionários serão remunerados por meio de tarifa, sendo de natureza divisível e utilização facultativa.

§ 3º O descumprimento do disposto nos incisos I, II, IV e VII poderá acarretar em corte do fornecimento dos serviços quando essa conduta puder prejudicar o fornecimento dos serviços de saneamento ou quando, por causa disso, não for possível mensurar a quantidade de serviço auferida pelo usuário, desde que, em qualquer caso o serviço seja remunerado por tarifa.

§ 4º Se, no caso do parágrafo anterior, os serviços forem remunerados por taxa, o usuário sofrerá sanção na forma estabelecida pela Concessionária.

§ 5º A violação ao disposto no inciso III deste dispositivo poderá acarretar o corte no fornecimento dos serviços, quando remunerados por tarifa, sem prejuízo da inscrição do usuário na dívida ativa do Município quando o serviço for de natureza compulsória, na forma estabelecida pela Lei Municipal 459/98 (Código Tributário do Município de Inaciolândia).

§ 6º A infração ao inciso V sujeitará o usuário ao pagamento dos serviços prestados até a data da ciência do concessionário de serviço público do pedido de cancelamento.

§ 7º No caso do inciso VI o usuário deverá comunicar à autoridade competente a ocorrência do dano, sendo vedado àquele executar conserto sem que antes seja obtida a anuência e autorização desta.

§ 8º No caso de delegação dos serviços de saneamento, além das hipóteses elencadas por este dispositivo, o prestador poderá interromper os serviços nos casos elencados pelo art. 40 da Lei Federal 11.445 de 5 de janeiro de 2007, devendo comunicar imediatamente à AMSAB da interrupção.

§ 9º o Município/Concessionária poderão regulamentar as formas de cumprimento e implementação do presente dispositivo.

CAPÍTULO III

DO BANCO DE DADOS DO SANEAMENTO BÁSICO - BDSB

Art. 6º - Fica criado o Banco de Dados do Saneamento Básico do Município de Inaciolândia - BDSB, que manterá informações relacionadas aos três sistemas integrantes da atividade de saneamento e conterá, no mínimo, os seguintes dados:

I - Cadastro de unidades operacionais, equipamentos, maquinários e rede de distribuição;

- II** - Registro da quantidade de usuários e não usuários por área;
- III** - Quantidade de verba pública aplicada nas ações de saneamento;
- IV** - Arquivo das ações públicas passadas, futuras e em andamento na área de saneamento;
- V** - Croqui esquemático dos sistemas de saneamento existentes;
- VI** - Cópias dos documentos de prestação de contas, relatórios e balanços enviados pela Concessionária aos poderes públicos;
- VII** - Contabilidade das reclamações mais freqüentes, das soluções habitualmente adotadas, das sanções regularmente aplicadas e dos processos administrativos findos e em curso;
- VIII** - Registro das movimentações e aplicações de recursos oriundos do FMS;
- IX** - Quaisquer outras informações relacionadas aos serviços de saneamento básico que sejam tomadas por relevantes, assim definidas por instrução normativa.

§ 1º O BDSB servirá como órgão consultivo do Município/Concessionária e será administrado diretamente pelos dirigentes desta ou mediante delegação destes, podendo ser criado departamento específico para a coordenação dos dados.

§ 2º O Município/Concessionária promoverão o envio periódico das informações constantes do BDSB ao Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA, com regularidade não inferior a doze meses.

CAPÍTULO IV

DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

Art. 7 - O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB, descrito nos anexos que integram esta Lei, que engloba todo o território do município de Inaciolândia, será revisto

periodicamente, em prazo não superior a 04 (quatro) anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.

§ 1º A Concessionária enviará ao Prefeito Municipal a proposta de revisão do PMSB, que conterà, quando necessário, as alterações, as atualizações e a consolidação do plano anteriormente vigente, devendo ser respaldada em estudos técnicos originados das informações constantes do BDSB e em harmonia com os ditames da Lei Orgânica do Município, do Código de Edificações Municipal, do Código de Postura Municipal, do Código Tributário Municipal e demais legislações correlatas.

§ 2º As revisões do Plano Municipal de Saneamento Básico não poderão ocasionar inviabilidade técnica ou desequilíbrio econômico-financeiro na prestação dos serviços delegados, devendo qualquer acréscimo de custo, ter a respectiva fonte de custeio e a anuência da prestadora.

§ 3º No caso de o Poder Público incidir no descumprimento do estabelecido no parágrafo anterior, a prestadora dos serviços fica obrigada a cumprir o Plano Municipal de Saneamento Básico em vigor à época da delegação, nos termos do §6º do artigo 19 da Lei Federal 11.445, de 5 de janeiro de 2007.

§ 4º Recebida a proposta de revisão do PMSB, o Prefeito Municipal a encaminhará, com ou sem alterações, por meio de ofício, ao Poder Legislativo Municipal, sempre fazendo constar do ofício a proposta original e as alterações realizadas.

§ 5º A Concessionária/Município poderão delegar a elaboração da proposta de revisão do PMSB por meio de licitação.

§ 6º O PMSB necessariamente conterà:

- I** - O diagnóstico, com indicadores, apontando as causas das deficiências detectadas;
- II** - Os objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização, soluções graduais e progressivas;
- III** - Os programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, compatíveis com planos plurianuais e outros correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;
- IV** - As ações para emergências e contingências;

V - Os mecanismos e procedimentos técnicos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia dos sistemas de operação de saneamento;

VI - Os parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público.

CAPÍTULO V

DAS DELEGAÇÕES DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

Art. 8 - A prestação de serviços públicos de saneamento básico por entidade que não integre a administração do Município de Inaciolândia depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

§ 1º Excetuem-se do disposto no caput deste artigo:

I - Os serviços públicos de saneamento básico cuja prestação o poder público, nos termos de lei, autorizar para usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limitem a:

a) Determinado condomínio;

b) Localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários;

§ 2º A autorização prevista no inciso I do § 1º deste artigo deverá prever a obrigação de transferir ao Município de Inaciolândia os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos cadastros técnicos.

Art. 9 - São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico:

I - A existência de estudo comprovando a viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação universal e integral dos serviços;

II - A realização prévia de audiência e de consulta públicas sobre o edital de licitação, no caso de concessão, e sobre a minuta do contrato;

III - A participação do Município na elaboração do edital e do contrato;

IV - A autorização para a contratação dos serviços, indicando os respectivos prazos e a área a ser atendida;

V - A inclusão, no contrato, das metas progressivas e graduais de expansão dos serviços, de qualidade, de eficiência e de uso racional da água, da energia e de outros recursos naturais, em conformidade com os serviços a serem prestados, com a Preservação Ambiental.

§ 1º Os contratos não poderão conter cláusulas que prejudiquem as atividades de regulação e de fiscalização ou o acesso às informações sobre os serviços contratados.

§ 2º Além de obedecer aos ditames da Lei Federal 8.666 de 21 de junho de 1993, o contrato a que se refere o *caput* deste artigo deverá conter cláusulas que estabeleçam pelo menos:

I - As atividades ou insumos contratados;

II - As condições e garantias recíprocas de fornecimento e de acesso às atividades ou insumos;

III - O prazo de vigência, não superior ao PMSB;

IV - Os procedimentos para a implantação, ampliação, melhoria e gestão operacional das atividades;

V - As regras para a fixação, o reajuste e a revisão das taxas, tarifas e outros preços públicos aplicáveis ao contrato, observando-se as instruções normativas;

VI - As condições e garantias de pagamento;

VII - Os direitos e deveres sub-rogados ou os que autorizam a sub-rogação;

VIII - As hipóteses de extinção, inadmitida a alteração e a rescisão administrativas unilaterais;

IX - As penalidades a que estão sujeitas as partes em caso de inadimplemento.

X - As prioridades de ação, compatíveis com as metas estabelecidas;

DAS DISPOSIÇÕES FINAIS E TRANSITÓRIAS

Art. 10 - Fica o Poder Executivo Municipal autorizado a firmar Convênio de Cooperação com o Governo do Estado de Goiás, com vistas à Gestão Associada, concedendo o direito de exploração dos serviços públicos municipais de abastecimento de água e coleta e disposição de esgotos sanitários no Município de Inaciolândia.

Art. 11 - Competirão à Secretaria Municipal de Serviços Públicos as atribuições concernentes ao Saneamento Básico;

Art. 12 - Enquanto inexistirem instruções normativas específicas, as tarifas relativas aos serviços de saneamento, poderão ser reajustados anualmente, pelos índices de correção setoriais, sem prejuízo da legislação vigente.

Art. 13 - Fica fazendo parte integrante da Lei, o anexo contendo o Plano de Ataque e Cronograma de Ações, sendo ações imediatas, curto prazo, médio prazo e longo prazo, no período de 20 anos a contar da aprovação desta Lei.

Art. 14 - É obrigatório o cumprimento das metas estabelecidas nesta Lei, a serem cumpridas pela Gestão Pública atual e pelas próximas gestões.

Art. 15 - O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB é instrumento básico de norteamiento do saneamento básico de Inaciolândia, e ferramenta fundamental para a busca de recursos na iniciativa privada e setores públicos nas esferas Estadual e Federal.

Art. 16 - Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

Art. 17 - Revogam-se todas as disposições em contrário.

ANEXO 5 – CRONOGRAMA DE AÇÕES DO PMSB.

[illegible]

Item	Meta	Descrição	IMEDIATAS		CURTO PRAZO				MÉDIO PRAZO				LONGO PRAZO										
			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13	Ano 14	Ano 15	Ano 16	Ano 17	Ano 18	Ano 19	Ano 20	
1.5.5		Reforma e Impermeabilização do reservatório elevado de concreto da distribuição de água no Bairro Dinamar Ribeiro (Capacidade 200 m³);																					
1.5.6		Instalação de Macromedidores no Poço Profundo 1 e Poço Profundo 2;																					
1.5.7		Reforma e Ampliação da E.T.A.;																					
1.5.8		Reforma e Ampliação do Laboratório da E.T.A, com aquisição de novos equipamentos modernos/atualizados para o laboratório;																					
1.5.9		Instalação de Floco / Decantador;																					
1.5.10		Construção de reservatório com capacidade de 150 m³ na captação E.T.A.;																					
1.5.11		Instalação de uma bomba reserva na Elevatória de Água Bruta;																					
1.5.12		Instalação de uma bomba reserva na Elevatória de Água Tratada;																					
1.5.13		Modulação da rede de água no Bairro Dinamar Ribeiro;																					
1.5.14		Instalação de Macromedidores em todas as demais modulações (setores de água), com colocação de válvulas e registros, interligação e instalação de Pontos de Pitometria para medição instantânea de vazões.																					
1.5.15		Recuperação do reservatório metálico de 300 m³;																					
1.5.16		Construção de uma edificação para administração central com salas, banheiros para os colaboradores das equipes do Sistema de Abastecimento de Água e do Sistema de Esgotamento Sanitário, local adequado para distribuição das equipes de serviços externos, e demais ambientes complementares.																					
1.5.17		Atendimento a novas A.V.T.Os.																					
1.5.18		Instalação de hidrantes nas redes;																					
1.5.19		Geradores de energia para a captação e elevatória;																					
1.5.20		Implantar novos decantadores;																					
1.6		PROGRAMA DE GESTÃO PELA QUALIDADE, com capacitação continuada.																					
1.6.1		Estabelecer indicadores de desempenho do Sistema de Abastecimento de Água, e alimentação continuada dos Índices/Indicadores																					
1.6.2		Implantação de Programa de Gestão pela Qualidade e Capacitação continuada das equipes de trabalho;																					
1.7		IMPLANTAÇÃO DE PROGRAMAS DE EDUCAÇÃO SOCIO AMBIENTAL E UTILIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA PARA A POPULAÇÃO																					
1.7.1		Implantação de programa continuado de Educação socio ambiental e utilização racional da água. Programa continuado.																					
1.7.2		Estudos e informativos abrangendo técnicas para detecção de vazamentos. Programa continuado.																					
1.7.3		Estudos e programas para a detecção de dispositivos de fraude de consumo. Metodologia de vistorias, correção e punição as fraudes detectadas. Programa continuado.																					

