

Página 01

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE UPANEMA - RN

EQUIPE DE ELABORAÇÃO

COMITÊ EXECUTIVO DE ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO DE UPANEMA

1. Antônio Francisco Candido de Oliveira
2. Gunnaberg Larrygham de Souza Almeida
3. Lusinacia Pinheiro de Figueiredo Macedo Castro
4. Carla Michelly da Costa Fernandes
5. Yandro Nafitael Costa Silva

EQUIPE DE ELABORAÇÃO:

COMITÊ DE COORDENAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE UPANEMA

1. Antônio Francisco Candido de Oliveira
2. Gunnaberg Larrygham de Souza Almeida
3. Lusinacia Pinheiro de Figueiredo Macedo Castro

COORDENAÇÃO GERAL:

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TURISMO
PREFEITURA MUNICIPAL DE UPANEMA - RN
GESTÃO 2021-2024

PREFEITO MUNICIPAL: RENAN MENDONÇA FERNANDES
VICE-PREFEITO: CARLOS ALBERTO COSTA DE MEDEIROS

ENDEREÇO: Rua João, 90, Centro
CEP: 56.670.000
EMAIL: chefiagabinetepmu@hotmail.com
TELEFONE: (084) 3325-0011

GRUPO DE TRABALHO DE ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO

ADMINISTRAÇÃO INTERNA
SECRETARIA DE OBRAS, SERVIÇOS PÚBLICOS E TURISMO
SECRETARIA DE SAÚDE
SECRETARIA DE AGRICULTURA E MEIO AMBIENTE
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE URBANISMO E AÇÃO SOCIAL

PARTICIPAÇÃO EXTERNA
CAERN
FUNASA
ASSEMAE

INTRODUÇÃO

O presente trabalho foi elaborado a partir de levantamentos de campo realizados pela Comissão de Execução, com o apoio da Comissão de Coordenação, da Comunidade Civil e Organizada, da Companhia de Água e Esgoto do RN - CAERN e FUNASA por serem essa concessionária prestadora dos serviços de abastecimento d'água do município e financiadora do sistema de esgotamento sanitário e aterro sanitário do município de Upanema RN, respectivamente.

Vislumbra-se com esse trabalho, a definição de critérios para implementação de políticas públicas municipais na área de saneamento, de forma a promover a universalização do atendimento, que corresponde o conjunto de todas as atividades que propiciem a população do município, área rural/urbana e demais integrantes dos consórcios o acesso aos serviços básicos de que necessita, maximizando a eficácia das ações e resultados.

Almeja-se também, com esse 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 com o lema dignidade para o cidadão.

Os serviços de saneamento básico são essenciais à vida, com fortes impactos na saúde da população e no meio ambiente. Por preceito constitucional a prestação dos serviços é obrigação do Município, que pode executá-la diretamente ou indiretamente assegurando o acesso aos serviços, a todos os cidadãos, em quantidade e qualidade que garantam o suprimento da demanda essencial. A situação sanitária é um dos mais sérios problemas do Brasil. Projetando a tendência dos últimos 15 anos, em termos de falta de saneamento dos domicílios, pode-se concluir que serão necessários cerca de 20 anos para o déficit de acesso ser reduzido à metade, e segundo pesquisas do Instituto Trata Brasil em 2008, a universalização do acesso à rede geral do esgoto só acontecerá daqui a 115 anos, quando o Brasil completaria 300 anos de Independência, no entanto, em UPANEMA/RN estaremos atingindo em 2014 a fabulosa marca de 90%. No Brasil ainda são verificados elevados índices de doenças causadas pela deficiência ou inexistência do saneamento básico. E a sociedade desconhece os impactos da falta desses serviços no

dia-a-dia, segundo pesquisa realizada pelo IBOPE Inteligência - Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística, 31% da população brasileira, não sabe sequer o significado do termo “saneamento básico”, isso corresponde a quase 60 milhões de pessoas.

Desta forma, grande parte da população não relaciona falta de saneamento básico aos índices de mortalidade e mobilidade por doenças parasitárias e infecciosas. A falta de saneamento básico impacta também no aproveitamento escolar, pois as crianças que vivem em ambientes sem os serviços de saneamento básico tem um aproveitamento muito inferior às que têm acesso aos serviços. Desta forma, os cidadãos oriundos de comunidades e bairros sem saneamento têm mais dificuldades para conseguirem subir as pirâmides que estratifica as classes sociais. As crianças dessas áreas aprendem menos e por acabam se tornam adultos menos preparados. Pesquisas também revelam que trabalhadores que vivem em áreas sem saneamento adequado faltam mais ao trabalho dos que vivem em áreas saneadas. Saneamento Básico no Brasil, o descaso e a ausência de investimentos no setor, em especial nas áreas urbanas, tem comprometido a qualidade de vida da população e do meio ambiente. O país possui um dos piores níveis de atendimento do mundo. Enchentes, lixo, contaminação dos mananciais, água sem tratamento e doenças apresentam uma relação direta de causa e consequência. Diarreia, dengue, febre tifoide e malária são transmitidas por água contaminada com esgoto humano, dejetos animal e lixo, resultando em milhares de mortes anuais, principalmente crianças.

O desenvolvimento econômico e social do País depende da efetivação de políticas adequadas em prol do saneamento básico. A sociedade necessita que seus agentes decisórios promovam ações desafiadoras e eficazes para reversão deste quadro caótico. Ao Poder Público cabe estabelecer as políticas e traçar as diretrizes para alcance das metas e objetivos da “universalização” dos serviços. A Lei 11.445/2007 conhecida como Lei do Saneamento, veio cumprir em parte esse papel. Cabendo agora, aos Municípios, a definição dos Planos de Saneamento Básico para um horizonte mínimo de 20 anos.

Vale esclarecer que o plano não é projeto. Conceitualmente: “Plano é o que envolve a **formulação sistematizada de um conjunto de decisões integrantes, expressas em** objetivos e metas e que explica os meios disponíveis e/ou necessários para alcançá-los num dado prazo”. Plano é idealização de soluções. Projeto é a materialização daquelas ideias com vistas a levantamento de custos, necessidades e dificuldades a serem superadas. Execução é a colocação em prática daquilo que foi realizado e projetado.

O artigo 19 da Lei nº 11.445/2007, define que os Planos de Saneamento podem

ser elaborados especificamente para cada serviço prestados, desde que atendam as condições mínimas de abrangência quanto ao seu planejamento individual. O planejamento dos serviços de saneamento aparece como importante instrumento no qual deverão ser definidas todas as questões técnicas dos serviços, a forma de sua prestação, os objetivos a serem alcançados e os meios para verificar se as ações propostas estão sendo cumpridas.

A existência de um Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico é um requisito prévio para que o município possa ter acesso aos recursos públicos não onerosos e onerosos para aplicação em ações de saneamento ambiental. Essas exigências são altamente salutares e denotam a seriedade com que o legislador tratou o assunto. Dessa maneira, percebe-se que o planejamento dos serviços de saneamento assume papel relevante, com intuito de direcionar o modo como são prestados os serviços, bem como garantir a boa execução dos mesmos.

Este trabalho trata Elaboração do Plano de Saneamento Básico do Município de UPANEMA/RN, contemplando os sistemas e serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, resíduos sólidos e Drenagem abrangendo todo o município, áreas urbana e rural. O trabalho foi subdividido e apresentado em um único documento.

OBJETIVOS E PRIORIDADES

O Plano Municipal de saneamento Básico - PMSB tem por objetivo apresentar o diagnóstico do saneamento básico em todo o município de Upanema/RN e definir o planejamento para os setores e destina-se a formular as linhas de ações estruturantes e operacionais referente ao saneamento ambiental, especificamente no que se refere ao abastecimento d'água em quantidade e qualidade, a coleta seletiva e tratamento a disposição final adequada dos resíduos líquidos, sólidos e gasosos, bem como, a drenagem das águas pluviais.

O trabalho abrange, não só, a sede municipal como também a toda comunidade de do município selecionadas pela PMU para serem objetos de estudo neste plano. O município de Upanema/RN, de acordo com a lei do perímetro urbano N°504 de 22 de agosto de 2013/2017, possui 57 (cinquenta e sete) localidades legalizados relacionado abaixo:

**PA-
ASSENTAMENTOS**

Sabiá

Salgado

Bom Lugar	Padre Pedro	São Geraldo
Baixa do Dutra	Nova Vida	Boágua I
Palheiros	Monte Alegre	Boágua II
São Manoel	Esperança	
São Sebastião	Lagoa vermelha	COMUNIDADE
Sombreiro	Baixa do tatu	RIACHO CARNAUBAS COMUNIDADES
		DA

Baixa do Juazeiro	Cabeça do Boi
Fazenda Nova	Salgadinho
Lagoa seca	Pau Dárque
Pereiros	Baixa do Jacá
Tapera 2	Sombras Grandes
Umari	Santa Maria
Cacimba do Meio	Sítio Vila Paraibana
Patos	
Boa Água	Cabano
Barreiras	Vertente
Poré	Piracicaba
Carão	Colorado
Bom Jesus	Rancho da Velha
Conceição	Várzea redonda
Atoleiros	Várzea da Laje
Independência	Sítio Aroeira
Loginha	Sítio Geraldo Messias
Brejinho 1	
Caraúbas	
Canafístula	
Retiro	
Baixa fechada	
Curral da Várzea	
Barro Branco	

O Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB contém a definição dos objetivos e metas de curto, médio e longo prazo para a universalização do acesso da população municipal dos consorciados, aos serviços de saneamento, bem como os programas, projetos e ações necessárias para o seu atingimento, nos termos da lei 11.445/2007.

METODOLOGIA

O Plano Municipal de Saneamento Básico foi elaborado de uma instância deliberativa de caráter popular, no qual a opinião pública somou-se ao conhecimento e o planejamento técnico da comissão executiva, com apoio da comissão coordenativa e das informações técnicas através de oficinas e debates com a CAERN, ASSEMAE e FUNASA, no sentido e retratar interesses de forma precisa e responder demandas relevantes da comunidade envolvida.

Partindo desse levantamento de dados cadastrais a CAERN, da realização de reuniões técnicas com a equipe da prefeitura municipal de UPANEMA-RN, da realização de pesquisas de campo para a atualização de informações e dados, como também por meio de recursos tecnológicos associados a reuniões 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 Municipal Saneamento Básico PMSB, ao envolver a mobilização e participação de técnicos locais, principalmente os do poder público Municipal e de instituições estaduais e federais, representa a oportunidade inicial para a integração infra e institucional, bem como para o diálogo e engajamento da sociedade civil organizada. O plano contempla, numa perspectiva integrada, avaliação qualitativa e quantitativa dos recursos hídricos e o licenciamento ambiental das atividades específicas - água, esgoto, resíduo sólido e drenagem entre outros, ações locais de abastecimento de água, disposição final e manejo dos resíduos sólido urbano e rural, considerando, além da sustentabilidade ambiental, a sustentabilidade administrativa, financeira e operacional dos serviços e a utilização de tecnologias apropriadas.

Desse modo, o produto materializado pelo relatório do Plano Municipal de Saneamento Básico-PMSB de Upanema - RN é de grande utilidade para o planejamento e gestão dos serviços locais de saneamento ambiental, se constituindo em um norteador de ações a serem implementados. Prever a continuidade, avaliação e complementação permanente do presente plano

e destaque, na medida em que este é concebido como processo de planejamento e não como documento que se finaliza nos limites de um relatório conclusivo.

1. CARACTERÍSTICAS DO MUNICÍPIO DE UPANEMA

1.1 Dados Gerais:

Os primeiros habitantes da região conhecida como Curral da Várzea foram os índios Pegas. Em 1867, o Padre Francisco Adelino de Brito, natural do município de Campo Grande, deu início ao povoado utilizando faixas de terras doadas por fazendeiros das redondezas. Logo, a fama das terras férteis e de clima úmido da localidade atraiu inúmeras famílias de agricultores, vinda de várias partes da região como objetivo de fixarem moradia.

1.2 Evoluções populacionais:

O povoado ganhou contornos próprios e uma organização espontânea com casas humildes que se alinhavam formando uma rua que foi chamada de Rua da Palha, porque as casas eram feitas basicamente como folhas de caubeira. Em meados de 1874, ganhou sua primeira escola. Foi nessa época de maior aglutinação de residências que o padre Adelmo teve a ideia de dar um novo nome ao povoado, passando a chamar-se Conceição de Upanema - RN. No dia 16 de Setembro de 1953, pela Lei Estadual 874, UPANEMA-RN desmembrou-se de Campo Grande, tornando-se mais um município do Rio Grande do Norte. Atualmente apresenta uma população de 12.948hab.

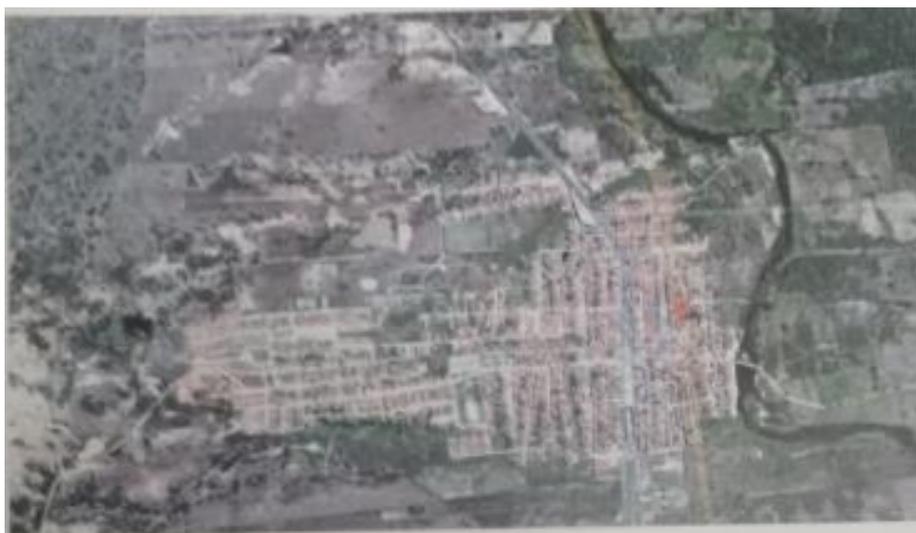
1.3 Dados geográficos:

Upanema situa-se na mesorregião Oeste potiguar, limitando-se com os municípios de Gov. Dix-Sept Rosado, Mossoró, Assú, Campo Grande e Caraúbas. Na saúde, possui 20 (vinte leitos) com 08 (oito) unidades ambulatoriais, como também 1 (uma) Unidade Mista de Saúde, 3 (três) unidades básicas e 4 (quatro) pontos médicos. Na educação, são 12 (doze) escolas, sendo, 9 (nove) municípios, 1 (uma) na sede municipal e as demais nas localidades rurais.

O município de Upanema encontra-se inserido, geologicamente na Província Borborema, sendo constituído pelos logotipos de complexo de Caicó e pelos sedimentos das formações Açú e Jandaíra, do grupo Barreiras e pelos depósitos Colúvio - eluviais e aluvionares. Possui 96% do território inserido nos domínios da bacia hidrográfica Apodi-Mossoró e 4% nos domínios da bacia hidrográfica Piranhas Açú, sendo banhado pela

Sub-bacia do Rio do Carmo. Os principais tributários são os riachos baixa Grande, Baixa Fechada, das Pombas e das Carnaúbas. Não existem açudes com capacidades de acumulação igual a superior a 100.000m³. O padrão da drenagem é o dendrítico e todos os cursos d'água são intermitentes.

1.4 Mapas do município de Upanema



Povoados e Projetos de Assentamentos.

Os serviços de saneamento básico são essenciais à vida, com fortes impactos na saúde da população e no meio ambiente. Por preceito constitucional a prestação dos serviços é obrigação do Município, que pode executá-la diretamente ou indiretamente, assegurando o acesso aos serviços, a todos os cidadãos, em quantidade e qualidade que garantam o suprimento da demanda essencial.

A situação sanitária é um dos mais sérios problemas do Brasil. Projetando a tendência dos últimos 15 anos, em termos de falta de saneamento nos domicílios que serão necessários cerca de 20 anos para os déficits de acesso ser reduzido à metade, e segundo pesquisas do Instituto Trata Brasil em 2008, a universalização do acesso à rede geral de esgoto só acontecerá daqui a 115 anos, quando o Brasil completaria 300 anos de independência, no entanto, em UPANEMA/RN estaremos atingindo em 2014 a fabulosa marca de 50%. No Brasil, ainda são verificados elevados índices de doenças causadas pela deficiência ou inexistência do saneamento básico. E a sociedade desconhece os impactos da falta desses serviços no dia-a-dia, segundo pesquisa realizada pelo IBOPE Inteligência - Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística, 31% da população brasileira, não sabe sequer o significado do termo “saneamento

básico”, isso corresponde a quase 60 milhões de pessoas. Desta forma, grande parte da população não relaciona falta de saneamento básico aos índices de mortalidade e mobilidade por doenças parasitárias e infecciosas. A falta de saneamento básico impacta também no aproveitamento escolar, pois as crianças que vivem em ambientes sem os serviços de saneamento básico tem um aproveitamento muito inferior às que tem acesso aos serviços. Desta forma, os cidadãos oriundos da comunidade e bairros sem saneamento têm mais dificuldades para conseguirem subir na pirâmide que estratifica as classes sociais, As crianças dessas áreas aprendam menos e por acabam se tornam adultos menos preparados.

Pesquisas também revelam que trabalhadores que vivem em áreas sem saneamento adequado faltam mais ao trabalho dos que vivem em áreas urbanas. Saneamento Básico no Brasil, o descaso e a ausência de investimentos no setor, em especial nas áreas urbanas, tem comprometido a qualidade de vida da população e do meio ambiente. O país possui um dos piores níveis de atendimento do mundo. Enchentes, lixo, contaminação dos mananciais, água sem tratamento e doenças apresentam uma relação direta de causa e consequências. Diarreia, dengue, febre tifoide e malária, são transmitidas por água por água contaminada com esgoto humano, dejetos animal e lixo, resultado em milhares de mortes anuais, especialmente de crianças.

O desenvolvimento econômico e social do País depende da efetivação de políticas adequadas em prol do saneamento básico. A sociedade necessita que seus agentes decisórios promovam ações desafiadoras e eficazes para reversão deste quadro caótico. Ao Poder Público cabe estabelecer as políticas e traçar as diretrizes para alcance das metas e objetivos da “universalização” dos serviços. A Lei 11.445/2007 conhecida como Lei de Saneamento Básico para um horizonte mínimo de 20 anos. Vale esclarecer que plano não é projeto. Conceitualmente “Plano é o que envolve a formulação sistematizada de um conjunto de decisões integrantes expressas em objetivos e metas e que explica os meios disponíveis e/ou necessários para alcançados num dado prazo”. Plano é a idealização de soluções. Projeto é a materialização daquelas ideias com vistas a levantamento de custos, necessidades e dificuldades a serem superados. Execução é a colaboração em prática daquilo que foi idealizado e projetado. O artigo 19 da Lei nº 11.445/2007, define que os Planos de Saneamento podem ser elaborados especificamente para cada serviço prestado, desde que atendam as condições mínimas de abrangência quanto ao seu planejamento individual. O planejamento dos serviços de saneamento aparece como importante instrumento na qual deverão ser definidas todas as questões técnicas dos serviços, a forma de sua prestação, os objetivos a serem

alcançadas e os meios para verificar se as ações propostas estão sendo cumpridas.

As existências de um Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico é um requinte prévio para que o município possa ter acesso aos recursos públicos não onerosos e onerosos para aplicação em ações de saneamento ambiental. Essas exigências são altamente salutares e denotam a seriedade com o que legislador tratou o assunto. Dessa maneira, percebe-se que o planejamento dos serviços de saneamento assume papel relevante, com o intuito de direcionar o modo como são prestados os serviços, bem como garantir a boa execução dos mesmos.

Este trabalho trata Elaboração do Plano de Saneamento Básico do Município de UPANEMA/RN, contemplando os sistemas e serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, resíduos sólidos e Drenagem abrangendo todo o município, áreas urbana e rural.

O trabalho foi subdividido e apresentado em um único documento.

Objeto e Introdução

O presente trabalho tem por objeto a Elaboração do Plano de Saneamento Básico do Município de UPANEMA/RN. Originado pela portaria do Sr. Prefeito Municipal de Upanema, através da Comissão executiva multidisciplinar formada por funcionários efetivos e comissionados dessa prefeitura. São informações relevantes usadas com fundamentação dos cálculos e projeções epidemiológicos, condições fisiológicas da região, bacias hidrográficas. Também são apresentadas informações sobre o cenário atual do saneamento no Brasil, perspectivas, modelos de gestão políticas tarifárias e a legislação vigente para o setor. Além do diagnóstico dos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem do município.

- Criação do Banco Nacional da Habitação em 1964, que mais tarde (1968) passaria a administrar o sistema Financeiro da Habitação (SFH) e o Sistema Financeiro de Saneamento (SFS).
- Empréstimo do Banco Inteiraente de Desenvolvimento (BID) para implantação do Programa de Abastecimento de Água para pequenas comunidades, sendo o primeiro programa federal de financiamento do setor, a partir do fundo de investimentos Sociais, criado em 1965. Eram beneficiadas as cidades com menos de 40 mil habitantes, através dos Departamentos ou Serviços Autônomos de Água e Esgoto, que obtiveram Financiamento para 50% dos investimentos necessários à construção de sistemas de abastecimento;
- A criação do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS) em 13 de setembro de 1966, que substituiu a estabilidade de emprego de trabalhadores com mais de dez anos de serviço consecutivo na mesma empresa. Esse instrumento tinha (e ainda tem) a dupla função de fundo indenizatório e fonte de financiamento da política habitacional de interesse social. Os recursos do FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço seriam aplicados em Habitação (60%), Saneamento (30%) e infraestrutura (10%).
- Em 1969 a junta militar formada pelos ministros da Marinha, do Exército e da Aeronáutica, que governou o país de 31/08/69 a 31/10/69, editou o Decreto Lei no 949 que autorizou o BNH a aplicar os recursos do FGTS nas operações de financiamento do Setor de Saneamento. Entre 1964 e 1970 vários planos de governo foram estabelecidos (Plano Decenal 1967/76, Plano Estratégico de Desenvolvimento para 1967/70, Metas e Bases para Ação do Governo de 1969), mas nenhum deles alterou o quadro do Setor de Saneamento no país, quanto a ampliação da cobertura dos serviços. O Setor de Saneamento experimentou avanços significativos a partir de 1971, com o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), Formulado pelo Governo Federal em 16 de Abril de 1971 o PLANASA - Plano Nacional de Saneamento, tendo como suporte técnico-administrativo e financeiro o SFS criado em 1968, e apresentando as seguintes características:

FONTE: Documento apresentado pela FUNASA.

a) Metas

- Atender até o ano de 1980 com água potável 80% da população urbana do País
- Atender até o ano de 1980 com sistemas adequados de esgoto 50% da população urbana do País.

b) Prerrogativas

- Constituição das Companhias Estaduais de Saneamento;
- Obrigatoriedade dos municípios se conveniarem com as Companhias Estaduais de Saneamento.
- Manter a tarifa mínima de água em torno de 5% do SMR - Salário Mínimo Regional. A tarifa mínima conjunta de água mais esgoto não deveria ultrapassar a 7% do SMR.

c) Estruturação

- Atuação com base em um planejamento sistematizado;
- Adoção de uma viabilidade econômica financeira global para o conjunto de sistemas, em lugar da exigência da viabilidade isolada para cada sistema municipal, proporcionando assim uma maior capacidade de endividamento dos órgãos executores do Plano (Companhias Estaduais de Saneamento);
- Grande componente social, visto que os sistemas das cidades mais pobres tem seu "déficit" coberto pelo "superável" dos municípios mais ricos. O modelo institucional e financeiro implantado no país a partir da década de 70, através do PLANASA e do Sistema Financeiro de Saneamento (SFS), foi responsável por um importante crescimento dos índices de cobertura dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário. Por outro lado, constatam-se ainda déficits significativos que refletem o padrão desigual de crescimento trilhado pela economia do país nas últimas décadas. Firmado em 23 de Abril de 1973 um acordo entre os Ministérios do Interior (MINTER) e da Saúde (MS) estabelecendo as bases conjuntas do PLANASA. Couber ao MINTER promover a implementação das metas do PLANASA e ao MS o estabelecimento dos padrões de

portabilidade, controle de qualidade de água e ações em educação sanitária, treinamento e assistência técnica. Realizada em Dezembro de 1973 pelo Serviço de Estatística do Ministério da Saúde, em colaboração com a OPS - Organização Pan-americana da Saúde, o “1º Centro Nacional de Saneamento Básico”, abrangendo aos serviços de água. Um dos problemas na implantação do PLANASA refere-se ao fato de diversos municípios de grande e médio porte não terem aderido ao Plano por já disporem de serviços municipais bem estruturados e pelo fato de, ao entregarem suas concessões às Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CEB) então criado, precisar arcar com os municípios menos enfiés. No total, mais de 1.000 municípios não se filiaram ao PLANASA e por esse motivo ficaram sem receber financiamento do BNH/SFS. Em 1984 essas prefeituras criaram a Associação dos Serviços Municipais de Água e Esgoto (Assemæ) e se colocaram contra o processo de privatização. Em 1986 os municípios que não aderiram ao PLANASA, o qual obrigava os municípios passar a concessão dos seus serviços de água e esgoto as Companhias Estaduais de Saneamento. O Ministério da Saúde informe em 24 de Julho de 1986 que a mortalidade infantil no Brasil cresceu 25% no período de 1982 a 1985. Em 21 de Novembro de 1986 através do Decreto Lei Nº 2.291 foi extinto o BNH, sendo suas funções absorvidas pela Caixa Econômica Federal - CEF. Tal decisão foi mais um golpe para o setor já tão combatido. A Caixa Econômica Federal - CEF, face suas prerrogativas de banco comercial, releva à segundo plano as questões sociais dos investimentos em ações de saneamento básico. Promulgada em 05 de Outubro de 1988 a nova Constituição do Brasil. Esta define, em seu Artigo 200, como sendo competência do Serviço Único de Saúde - SUS “participar da formulação da política e da execução das ações de saneamento básico”. A Lei Orgânica da Saúde Nº 8.080 de 19 de Setembro de 1990 consolidou este princípio incluindo no campo de atuação do SUS as ações de saneamento. Lançado em 31 de Agosto de 1990 pelo MS da Caixa Econômica Federal - CEF o Programa “País Brasil plano de Ação Imediata de Saneamento” com o objetivo de realizar em caráter emergencial investimentos no setor Saneamentos. Foram criados também nesta data os seguintes subprogramas:

- PRONURB: Para investimentos em abastecimento de água e esgotamento sanitário em núcleos urbanos.
- PROSEDE: Para investimentos em rede coletora de esgoto em áreas com renda de até 7 salários mínimos (SM)

- **PROSANEAR:** Para investimentos em abastecimento de água, esgotamento sanitário, micro drenagem, instalações hidro sanitárias, lixo e educação sanitária em áreas de baixa renda (até 5SM) em aglomerados urbanos e cidades com mais de 50.000 habitantes. Com o advento da nova constituição, cristalizou-se a descentralização e as competências técnicas e político-administrativas dos poderes, exigindo dos entes federados uma reorganização frente à ordem jurídica global. Os serviços públicos de abastecimento de água tratada e esgotamento sanitário, em seu âmbito territorial São de titularidade e competência exclusiva dos municípios conforme o artigo 30. V da Constituição Federal. Criado em abril de 1990, o Programa Nacional de Desestatização (PND) iniciou o processo de privatização das empresas ligadas a área de infraestrutura. Em 15 de Abril de 1991 foi criada através do Decreto Nos 100 a Fundação Nacional da Saúde - FNS, hoje denominada FUNASA. Concebido em 1993 o Programa de Modernização do Setor Saneamento - PMSS, tendo como objetivo contribuir para o reordenamento, a eficiência e a eficácia dos serviços de saneamento, bem como para o apoio ao estabelecimento de novos modelos para a prestação dos serviços e de instrumentos de regulação e controle. A partir de 1994 o governo brasileiro adotou um modelo totalmente dependente de capital externo, através da fixação de taxas cambial que favoreceu as importações e os investimentos estrangeiros de curto e longo prazo, ancorado na venda das empresas sob seu controle. Também nos estados e desestatização ocorreu em ritmo relativamente acelerado. Diversas deles definiram e aproveitaram seus programas de desestatização específicos, abrangendo as mais diversas áreas e setores: energia elétrica, gás, transportes urbanos, rodovias, ferrovias, serviços de saneamento, telecomunicações, bancos, etc. Dando continuidade ao processo de privatização, foram promulgadas, em fevereiro de 1995, a Lei de Concessões (Lei nº 8.987), que dispõe sobre o regime geral de concessão e permissão para prestação de serviços públicos e, em julho do mesmo ano, a Lei nº 9.074, que normatiza a outorga e as prorrogações de concessões e permissões.

A Lei de Concessões estabelece que a decisão sobre a prestação dos serviços de saneamento será feita, se diretamente pelo Município através de seu corpo administrativo por autarquia se por empresa pública ou sociedade de economia mista, ou ainda se os referidos serviços serão delegados a terceiros, estranhos à sua administração direta ou indireta, sempre através da licitação pública. A decisão do alcaide municipal independente

de autorização do Legislativo (Lei nº 9.074/95).

“Art. 2º - É vedado à União, aos Estados, ao Distrito Federal e aos Municípios executarem obras e serviços públicos por meio de concessão e permissão de serviço público, sem lei que lhes autorize o fixe os termos, dispensada a lei autorizada nos casos de saneamento básico e limpeza urbana e nós já referido na Constituição Federal, nas Constituições Estaduais e nas Leis Orgânicas do Distrito Federal e Municípios, observado, em qualquer caso, os termos da Lei nº 8.987, de 1995”.

Fundada em 1996 a Associação Brasileira das Concessionárias Privadas de Serviços Públicos de Água e Saneamento - ABCON com a missão de estimular e promover a participação da iniciativa privada nos Serviços de Água e Esgoto, bem como dar suporte tecnológico na articulação de interesses do Setor junto a organismos governamentais e instituições de financiamento. Em agosto de 1997 o Ministério do Planejamento E Orçamento, através da Secretaria Especial da Política Urbana - SEPURB, publica o documento “Saneamento, Modernização e Parceria com o Setor Privado”, no qual é defendido a participação da iniciativa privada na gestão dos Serviços de Água e Esgoto. É citado também no documento que para alcançar até o ano de 2010 a universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário no País seria necessário investir mais de R\$ 40 bilhões, algo em torno de R\$ 2 bilhões/ano.

Ainda em 1997 houve a extinção do PLANASA que deixou consequências até a atualidade, dentre elas:

- A predominância do sistema baseado em viabilidade econômica;
- Omissão de critérios sociais e epidemiológicos;
- Priorização de grandes intervenções e, em áreas desenvolvidas;
- Enfoque na captação e tratamento de água em detrimento dos sistemas de esgoto sanitário;
- Desarticulação das instituições culminando com ações de saúde e saneamento desconectados;
- Ausência de prioridades definidas;
- Baixa capacidade de ampliação nos serviços e redução contínua nos investimentos em saneamento;

Foi criada em 2000 a Agência Nacional de Água - ANA, que tem por finalidade implementar a política de recursos hídrico, integrando assim o sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos, ou seja, políticas e iniciativas voltadas a questões

hídricas, bem como o estímulo a criação de comitês de bacias hidrográficas. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE realizou no ano de 2000 a “Pesquisa Nacional de Saneamento Básico PNSB/2000” abrangendo as áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, resíduos sólidos e drenagem urbana. A amplitude das informações obtidas permite dizer que esta foi a mais completa pesquisa já feita no Brasil englobando as áreas que compõem a estrutura principal do Setor de Saneamento Básico, Os principais resultados da pesquisa são apresentados a seguir de forma sintética abrangendo no caso, apenas os serviços de esgoto.

1. Os serviços de esgotamento sanitário são o grande desafio para as políticas públicas do País.
2. A população atualmente atendida com serviços de esgoto é de 70.944.068 habitantes, o que representa uma cobertura de 51% em relação a população urbana e 42% em relação a população total do País.
3. Dos 9.848 distritos pesquisados, existe rede coletora de esgoto em 4.097 distritos (42%), os quais estão distribuídos em 2.877 municípios (52%). Nos 5.752 (58%) distritos desprovidos de serviços de esgoto que englobam 2.630 municípios (48%), as soluções adotadas para o destino final dos esgotos são constituídas de fossas sépticas + sumidouros em 2.776 distritos (48%), fossa seca em 2.431 distritos (42%), vala a céu aberto em 197 distritos (3%), lançamento em cursos de água em 143 distritos (2%) e outros tipos de despejo em 204 distritos (5%);
4. Quanto a forma de organização e extensão da rede coletora existente, esta última atingindo o total de 203.700 KM, a situação assim se afigura: 18.000KM do tipo unitária ou mista em 703 distritos - 17% (415 municípios - 14%), 180.000 Km do tipo separadora absoluta em 3.151 distritos - 77% (2.252 municípios - 78%) e 5.700 Km do tipo condominial em 343 distritos - 6% (210 municípios - 8%); Embora tenha havido um incremento no percentual de esgoto tratado no País, os valores continuam muito aquém do necessário. Dos 4.097 distritos atendidos com sistema de esgotos sanitários, em apenas 1.383 distritos (34%), representados por 1.111 municípios (39%), os esgotos coletados são tratados, isto significa dizer que dos 14.570.079 m de esgoto coletados diariamente, apenas 5.137.171 m, o equivalente a 35 são tratados. Quanto ao processo de tratamento do esgoto coletado, as lagoas de estabilização são as mais utilizadas (52), seguido de filtração biológica (18), reatores anaeróbios (16%), lodos ativados (12%) e valor de oxidação (21%). Os lodos resultantes da fase sólida do processo de tratamento do esgoto coletado passam por

algum tipo de acondicionamento em apenas 624 distritos (45%) dos distritos que possuem ETE. Os processos utilizados no acondicionamento do lodo são do tipo de biodigestão em 153 distritos (25%), desidratação mecânica em 143 distritos (23%), disposição em leitos de secagem em 312 distritos (50%) e outros tipos de acondicionamento em 16 distritos (2%). No conjunto dos 4.097 distritos atendidos com sistema de esgotos sanitários, distribuídos em 2.877 municípios, há um total de 15,01 milhões de ligações prediais, às quais estão conectadas 21,96 milhões de economias. Nos 2.877 municípios que contam com sistema de esgotos sanitários, em 2.504 (71%) a operadora é municipal, em 770 (27%) estadual e em 53 (2%) é empresa privada. Em termos de distritos, as operadoras estão assim organizadas: municipal em 3.045 distritos (74%), estadual em 976 distritos (24%) e empresa privada em 76 distritos (2%). Em apenas 2.079 municípios (72% do total) é cobrada tarifa de esgoto dos usuários, a qual corresponde a um percentual do valor da conta de água, nesses termos, até 50% em 652 municípios (31%), de 50 a 70% em 132 municípios (7%), de 70 a 99% em 1.507 municípios (51%) e 100% em 238 distritos (11%).

Criado através da Resolução N°06, pela ANA - Agência Nacional de Águas em 20 de Março de 2001, o “Programa Despoluição de Bacias Hidrográficas - PRODES”, também conhecido como programa de compra de esgoto tratado, restitui ao prestador de serviço de saneamento o valor equivalente a 50% (cinquenta por cento) do custo total de implantação da Estação de tratamento de Esgoto - ETE. Em 10 de Julho de 2001 foi aprovada a Lei N° 10.527, também conhecida como “Estatuto das Cidades”, que regulamenta os Artigos 182 e 183 da Constituição Federal e estabelece diretrizes gerais da política urbana. Em 2003 o novo Governo criou o Ministério das Cidades e a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental - FNSA ficou vinculada ao órgão. Suas atribuições foram bastantes ampliadas. As modificações vieram de encontro aos antigos anseios das entidades ligadas ao Setor, as quais, sempre defenderam a coordenação, planejamento e gestão dos recursos inerentes às ações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e coleta/tratamento dos resíduos sólidos vinculados a um mesmo órgão federal. Dentro da nova estrutura a FNSA centraram-se em três grandes ramos de atuação, quais sejam:

a) Programas em Desenvolvimento

- Saneamento Ambiental Urbano;
- Saneamento Rural;

- Gestão Integrada e Sustentável de Resíduos Sólidos;
- Drenagem Urbana; e
- Desenvolvimento integrado e Sustentável do Semiárido.

b) Ações em Desenvolvimento

- Modernização do Setor de Saneamento (PMSS);
- Assistência Técnica ao PROSANEAR (PAT PROSANEAR);
- Combate ao Desperdício de Água (PNCDA); e
- Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos (PROGEST).

c) Ações em Preparação

- Ação Social em Saneamento (PASS/BID), com atuação em municípios com população entre 15.000 e 75.000 habitantes nas regiões norte, nordeste e centro-oeste do País, onde o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH seja inferior à média nacional que é de 0,746. Saneamento Integrado em Pequenos Municípios (SEDE ZERO)., envolvendo ações direcionadas aos municípios com população inferior a 20.000 habitantes, localizados na área de abrangência do Programa Fome Zero com IDH abaixo da média nacional;
- Gestão integrada e Sustentável de Resíduos Sólidos;
- Drenagem Urbana; e
- Desenvolvimento Integrado e Sustentável do Semi – Árido.

A FUNASA – Fundação Nacional da Saúde, órgão vinculado ao Ministério da Saúde através da Portaria Nº225 de 15 de Maio de 2003, teve suas funções ampliadas. Dentro da nova estrutura a FUNASA tem como missão “promover a inclusão social por meio de ações de saneamento ambiental e de atenção integral à saúde dos povos indígenas, com excelência na gestão e em consonância com o sistema único de saúde – SUS”. Neste novo contexto, a FUNASA prove também ações de saneamento ambiental em municípios com população até 30.000 habitantes com baixo IDH – índice de desenvolvimento Humano, bem como aqueles integrantes do programa fome zero, Em 2004 foi prorrogada a Lei de Parcerias Públicas Privadas – Lei 11079/04, que estabeleceu regras para a participação do setor privado. Em 2005 a Lei dos consórcios Públicos – Lei 11107/05 – que é o marco regulatório dos consórcios públicos, define as normas gerais contratação de serviços públicos. O novo cenário legal fez com que os titulares dos serviços

percebessem possibilidade em optar pelo prestador de serviço privado. A parceria entre o setor público e o setor privado surge como uma alternativa para recuperar o atraso acumulado ao longo dos anos. O presidente Lula assinou, em 2007, uma nova lei federal água e sempre defenderam a coordenação, planejamento e gestão dos recursos inerentes às gestões de abastecimento de água e saneamento Lei 11.445/07 que traça umas novas políticas setoriais. A lei tem como alvo o aumento de investimentos destinados ao aumento de acesso universal de água e saneamento, e leva em consideração as especialidades locais e o uso de tecnologias apropriadas que estejam em linha com a capacidade pagamento do usuário. A lei também tem como meta aumentar a transparência e o “controle social” e estabelece um acordo entre os interesses divergentes de um grupo diverso de STAKEHOLDERS. Ainda em 2007 o Presidente anunciou o novo programa – conhecido como PAC (Programa de aceleração do crescimento que inclui investimentos significativos em estradas, aeroportos, portos, energia, assim como na provisão de habitação e água e saneamento beneficiando assim a população pobre. O programa estabelece um total de R\$ 504 bilhões (US 5235 bilhões) destinados a investimentos até 2010 dos quais US 5205 bilhões seriam providos por companhias estaduais e pelo setor privado, enquanto o resto seria do governo federal. A divulgação do Relatório de Desenvolvimento Humano em Outubro de 2009 pelos PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento Humano aponta para o Brasil um IDH = 0,813. Antes índice evidenciou uma pequena melhora em relação ao índice de 2006 que foi de 0,808. O Governo Federal, através do Ministério das cidades e da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental lançou em 2009 uma coletânea sob o título: Lei Nacional de saneamento básico – perspectivas para as Políticas e a Gestão dos serviços Públicos. Este documento é composto por livros, quais sejam; Livro 1: instrumentos das políticas e da gestão dos Saneamentos Básico; e Livro: 3: Prestação dos Serviços Públicos de saneamento Básico. O objetivo deste documento é ajudar na compreensão e apreensão dos instrumentos jurídicos da Lei Nº 11.445/2007 (conhecida como a Lei do Saneamento), de forma a subsidiar profissionais, gestores, técnicos, especialistas e estudiosos do setor para uma visão global, sistêmico e atual frente o significativo e esperado impacto para gestão e as políticas de Saneamento Básico e de outros serviços públicos com os quais se relaciona. Em 25 de Maio de 2009 a Secretaria Nacional de Saneamento – SNSA e o Ministério das Cidades – MC lançaram o documento “diretrizes para Definição da Política e elaboração de Planos Municipais e Regionais de Saneamento Básico”. Com previsão de Término em 2011, o Plano Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, consolida dos investimentos e a

aprovação do marco legal do setor, até então inexistente, ocupando um vácuo de planejamento que vem desde meados dos anos 80.

Histórico do Saneamento em UPANEMA/RN.

CAPÍTULO II – ATUALIDADES

2.1 – Cenários Atuais do Saneamento com a prorrogação da Lei Federal Nº 11.445, em 05 de Janeiro de 2007, estabeleceram – se no Brasil as diretrizes nacionais para o Saneamento básico trazendo consigo novo mercado regulatório para o setor. A lei define o âmbito da aplicação no saneamento básico da seguinte forma.

Art. 3º para os efeitos desta Lei considera-se:

I – Saneamento Básico conjunto de serviços, infraestrutura e instalação operacional de:

- a) Abastecimento de água potável;
- b) Esgotamento de água potável;
- c) Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos;
- d) Drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Atualmente o setor de saneamento, no Brasil, apesar da obtenção de princípios regulatórios importantes, como a Lei do Saneamento, a Lei das Parcerias Públicas Privadas, Lei de concessões e de consórcios Públicos, ainda enfrente muitos desafios. As concorrentes de interesses divergentes se engrossam, e a cada nova Lei, a cada novo Decreto, surgem interpretações e contestações que atribulam os Juízes, Desembargadores e Ministro de Justiça. É de reconhecimento, de todos os que transmitam por esta soara, que a Lei de Saneamento foi um passo importante para o setor, mas que ela por si só não resolveu a questão mais relevante, no momento de quem é a titularidade dos serviços de abastecimento de água e esgoto sanitário? O Judiciário brasileiro ainda está às voltas com esta questão, desde 1998. Sabe-se que as companhias estaduais polemizam principalmente quanto a competência da titularidade dos municípios nos serviços público de saneamento básico. Esse foi o assunto responsável pelas idas e vindas do projeto da lei, tendo em visto divergência quanto a

titularidade dos serviços. A Lei nº 11.445 de 2007, que estabeleceu as diretrizes nacionais para o saneamento básico e passou a ser o novo marco regulatório, não determinou a que nível de governo pertenceria a titularidades com serviços. Apesar da clareza de constituição Federal a posição firme e uniforme da doutrina, a discussão sobre a titularidade dos serviços de saneamento básico, foi ao Supremo Federal, já que as companhias estaduais buscaram desconstruir a competência municipal para prestação de tais serviços e assim permanecer nos contratos e insistir no modelo.

Mas basta uma breve interpretação no texto constitucional para concluir que a titularidade dos serviços pertence aos municípios. A titularidade dos serviços pertence ao município mesmo nas regiões metropolitanas. A construção do Brasil no seu Artigo 30, inciso V, assim dispõe, in verbis:

“Art. 30 Compete aos Municípios” (...).

V – Organizar e prestar, diretamente ou sob o regime concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local, incluindo o de transporte coletivo, que tem caráter essencial. Se dentro do seu território, a prestação dos serviços de saneamento básico é de competência do município, cabe ao município na qualidade de poder concedente estabelecer as condições em que o serviço deve ser prestado pela concessionária. Cabe também aos municípios a indelegável responsabilidade da elaboração dos planos de Saneamento Básico sob pena de tornarem inválidos os contratos que tenham por objetivos a prestação dos referidos serviços. Este cenário de insegurança jurídica dificulta o interesse de investidores, pois a qualquer momento pode mudar, ou se tornar uma pendência judicial previsível. Enquanto isto, o setor desmorona, sem recursos, sem eficiência e comprometimento a saúde pública do país.

- 15 milhões brasileiros em cidades sem água encanada, com possibilidade de ir para 30 milhões se nada for feito nos 15 anos;
- 60 milhões em coleta de esgoto;
- 75% dos esgotos despejados “in natura”;
- Problema com drenagem urbana, não há planejamento. Estudos sobre o setor demonstram que a inexistência de uma política de saneamento tem gerado ações

desarticuladas e desordenada. A desarticulação institucional manifesta – se na coexistência de múltiplos agentes públicos federais atuando no setor, com a superposição de competência, baixa eficiência do processo decisório e evidente pulverização na aplicação de recursos públicos. Ao nível nacional as políticas setoriais são implementadas por vários Ministros. O Ministro da Saúde tem certas atribuições relacionadas ao saneamento enquanto o Ministério de Desenvolvimento Regional, o Ministério de Agricultura, e o Ministério de Reforma Agrária tem atribuição nas Áreas rurais. A administração de recursos hídricos é a responsabilidade da Agência Nacional de Água (ANA). Nos outros níveis, a regulamentação da provisão de serviços é responsabilidade dos municípios. Apesar disso, 14 estados brasileiros estabeleceram.

Agências reguladoras de serviços públicos, que cobrem, dentre outros setores, os de água e saneamento. Levando em consideração que mandato legal para a regulamentação recai sobre os municípios, o papel das agências reguladoras de água e saneamento é mínimo.

O setor de saneamento, assim como vários setores de infraestrutura, está passando por uma transição. Uns já se encontram com arcabouços jurídicos legais e oportunidades mais avançadas (energia e telecomunicações, particularmente) enquanto que outros ainda estão em processo de estruturação como o caso do saneamento.

O País se depara com os seguintes desafios;

- A redução do descompromisso entre os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário;
- O estabelecimento de um nível de tarifa comportável com a capacidade do pagamento do consumidor;
- E a construção de um marco regulatório adequado à realização de concessão ao setor privado. Dentro dos desafios principais, surgem os seguintes pontos;
- PLANSAB – implementação;
- Incentivo aos Estados e Municípios para elaboração dos respectivos Planos de Saneamento, exigência da Lei 22445/07;
- Incentivo à criação de consumo e parcerias com o setor Privado;
- Aplicação do PAC – 40 bilhões de reais;
- Desenvolvimento de ambiente regulado;
- Estimulo ao crescimento do setor privado;

- Companhias estatais – alternativas para ganhos e manutenção da competitividade (abertura de capital, governança corporativa, investimentos via PPP administrativo ou subconcessão);
- Banco de fomento;
- Capacitação do pessoal do setor;
- Grandes municípios com problemas na oferta de manancial, distâncias significativas disponibilidade hídrica;
- Operadores Municipais e Estaduais sem capacidade de endividamento;
- Poucos municípios autônomos buscam financiamento para novos investimentos;
- Tarifas bastante defasadas;

A indefinição de políticas públicas, a legislação controversa a falta de regulação, permite a facilitar (inclusive) a ingerência política. A cada dois anos, por força das eleições, os interesses locais, estatais ou federais mudam dependendo da ideologia partidária de seus participantes.

O estabelecimento do Plano de Saneamento Básico do Município é uma ferramenta auxiliar para os novos gestores no direcionamento de suas ações no setor de saneamento e para a população que terá uma continuidade e alcance dos objetivos e metas de atendimento.

2.1.1 – PLANSAB – PLANO DE SANEAMENTO BÁSICO

O Plano de Saneamento Básico – PLANSAB, lançado em 2008 pelo Governo Federal sob a coordenação da secretaria Nacional de Saneamento Ambiental do Ministério das Cidades, consolida os avanços verificados no setor saneamento brasileiro nos últimos anos, com a forte retornada dos investimentos e a aprovação do marco legal do setor, até então inexistente, ocupando um vácuo de planejamento que vem desde os anos 80. A partir da análise e determinação de um cenário de referência para o desenvolvimento do país, o Plansab estabelece metas para o saneamento básico brasileiro, e, visando atingi-las ao longo dos 20 anos de execução do Plano, define macro diretrizes e estratégias que orientam a atuação dos agentes públicos e privados, em especial o Governo Federal, bem como criar os programas de investimentos em saneamento básico com prevenção dos recursos necessários tanto da parte dos agentes federais – Orçamento – Geral da União (OGU) e agentes financeiros e de formatos do governo federal, dentre outros como daqueles não federais governos de estados, prefeituras municipais, iniciativas privada, organização internacionais, dentre outros.

De acordo com as metas fixadas no Plansab, o desafio da universalização está posto para os serviços de abastecimento de água potável e de coletas de resíduos domiciliares em todas as áreas urbanas, em 2020 e 2030. Nas regiões Sudeste, Sul e Centro Oeste, o abastecimento de água potável deverá contemplar integralmente as áreas urbanas e rurais, Além disso, o atendimento à política nacional de Resíduos sólido estabelecido em lei implicará a erradicação dos lixões / vazadouros no País até 2014, sendo recomendável ou mesmo imprescindível, em muitos casos, arranjos institucionais que apontam a parceria e o consorciamento dos Municípios para tornar esta meta tangível. Na drenagem, as metas preveem uma redução significativa da quantidade de municípios com inundação e/ou alagamentos ocorridos na área urbana.

O Plansab destaca-se pelas inovações apresentadas, desde os critérios para a determinação do déficit de atendimento até o incentivo à evolução tecnológica no setor. Passando pela elaboração de solução individual apropriada e a caracterização dos investimentos em estruturas e estruturantes.

Os critérios para a determinação do déficit orientam todos o plano e adotam maior amplitude conceitual, conduzindo à construção de uma definição que contempla, além da infraestrutura implantada, os aspectos socioeconômicos e culturais refletidos sobre tudo nas soluções individuais, e também, a qualidade dos serviços ofertados ou da solução empregada, levando em conta três situações distintas: atendimento adequado, atendimento precário e sem atendimento, sendo que o déficit corresponde as duas últimas situações. A determinação da necessidade de investimento e a proposição de programas para o financiamento do setor consideram a lógica dos investimentos em ação que podem caracterizar medidas estruturais, constituídas por obras e intervenções fiscais em infraestrutura de saneamento, ou estruturantes, aquelas que, além de garantir intervenções para a modernização ou reorganização de sistemas, dão suporte políticos e gerenciais à sustentabilidade de prestação de serviços, suscitando o aperfeiçoamento da gestão. Parte-se da premissa de que a consolidação das ações em medida estruturantes trará benefícios durante às medidas estruturais, assegurado a eficiência e a sustentação dos investimentos realizados. Assim para efeitos do Plansab, projeta-se uma gradativa transição entre medidas estruturais e estruturantes. Dessa forma, a partir da avaliação da demanda, que se orienta pelas metas fixadas, foi calculado o montante de investimento necessário ao alcance das metas de atendimento de qualquer dos serviços de abastecimento de água potável e esgotamento sanitário para a população urbanas e rurais do país – de destinação final dos resíduos sólidos e de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, no período de 2011 a 2030.

Além da inovadora caracterização dos investimentos, o plano também inova na quantidade de programas propostos, tendo por base o princípio, consolidado durante a elaboração do Plansab, da importância de que exista um número não elevado de programas, que busquem a máxima convergência das ações dos diversos atores institucional com atuação em saneamento básico, atuando de forma integrada e adotando, na máquina pública federal forte coordenação centralizada e execução descentralizada. A estratégia de três programas, descritos a seguir, que se iniciem legalizados pelo Plano Nacional e se tornem fortes, reconhecidos e principalmente perenes, irá garantir eficiência e estabilidade na execução da política.

Programa 1: Saneamento básico integrado

Esse será o programa organizado para o investimento em ações estruturais, visando cobrir o déficit urbano apresentado pelos quatro conferentes do saneamento básico em conformidade com as metas estabelecidas. O programa dará ênfase para iniciativas de integridade valorizando uma demanda idealizada, em que um município, com base em seu plano municipal de saneamento básico, abrangendo os quatro componentes, enxergue as necessidades integrais em seu território urbanos, com visitas à universalização. O programa terá como princípios a valorização do olhar de integralidade a perspectiva a partir do território municipal de forma articulada com as políticas de desenvolvimento urbano e rural; a subordinação das necessidades dos prestadores de serviço no caso de delegação ao olhar do titular; a coordenação única das intervenções possibilitando o acompanhamento articulado da execução do Plansab no território municipal.

Programa 2: Saneamento rural

O programa visara atender, por ações de saneamento básico a população rural e as reservas extrativistas. Suas justificativas são o significativo positivo que país acumula ao saneamento para as áreas objeto do programa e as especialidades desses territórios, que requerem abordagem própria e distinta da convencionalmente adotada nas áreas urbanas, tanto na dimensão tecnológica, quanto na da gestão e da relação com as comunidades. O programa Dara ênfase para iniciativas de integridade, com um olhar para território rural e o conjunto das necessidades nos componentes no saneamento básico.

Programa 3: Saneamento estruturante

O foco do programa será o apoio à gestão pública dos serviços, visando criar condições de sustentabilidade para o adequado atendimento populacional, incluindo a qualificação social e seu controle social sobre os serviços. Ênfase será conferida à qualificação dos investimentos públicos, otimizando os benefícios à população advindos da aplicação dos recursos e a maior eficiência e efetividade das medidas estruturais. O Programa pretenderá cumprir papel estratégico na política nacional de saneamento básico na medida em que se volta para carência claramente observada no país e em outros países em desenvolvimento, fortemente limitadora dos benefícios populacionais das intervenções. Preverá um conjunto de medidas, distribuídas em quadro diferentes ações: ações estruturantes de apoio à gestão, ações estruturantes de apoio à prestação de serviços; ações estruturantes de capacitação e assistência técnica; desenvolvimento científica e tecnológico.

2.2.3 – PRINCÍPIOS DA LEI NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO (LEI 11.445/07)

- Universalização do acesso (inciso I) com integridade das ações (inciso II), segurança, qualidade e regularidade (inciso XI) na prestação dos serviços.
- Promoção da saúde pública (inciso III e IV), segurança da vida e do patrimônio (inciso IV), proteção do meio ambiente (inciso IX).
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbanas, proteção ambiental e interesse social (inciso VI).
- Adoção de tecnologias apropriadas às peculiaridades locais (inciso V), uso de soluções graduais e progressivos (inciso VII) e integração com a gestão eficiente de recursos hídricos (inciso XII).
- Gestão com transparência baseada em sistema de informação, processo decisório institucionalizado (inciso IX) e controle social (inciso X).
- Promoção da eficiência sustentabilidade econômica (inciso VII), considerada à capacidade de pagamento dos usuários (inciso VIII).

2.2.4 – PRINCÍPIOS DE POLÍTICAS CORRELATAS AO SANEAMENTO POLÍTICO DE SAÚDE (LEI: 2.080/1990)

- Direito universal à saúde com equipe e atendimento integral. Promoção da saúde pública. Salubridade ambiental com um direito social e coletivo.
- Saneamento básico com fator determinante e condicional da saúde (Art. 3).

- Articulação das políticas e programas da saúde com o saneamento e o meio ambiente (inciso II, Art. 13).
- Considerar a realidade local.

2.2.5 – POLITICA NACIONAL DE RECURSOS HIDRICOS (LEI 9.433/1997)

- Água como um bem de domínio público (inciso I, Art. 1), como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico (inciso II, Art. 1), devendo ser assegurada à atual e as futuras gerações (inciso I, Art. 2). Promover a conservação da água com valor socioambiental relevante.
- Direito ao uso prioritário dos recursos hídricos para o consumo humano e a dessedentação de animais em situação de escassez (inciso II, Art. 1).
- Gestão dos recursos hídricos de forma a garantir o uso múltiplo da água (inciso IV, Art. 1) e articulação dos planos de recursos hídricos com o planejamento dos setores usuários (inciso IV, Art. 3).
- Adequação à gestão de recursos hídricos e à diversidade ambiental, demográficas, econômicas, sociais, culturais e regionais (inciso II, Art. 3)

2.3 – MODELOS DE GESTÃO

Novas alternativas de gestão passaram a ser buscadas diante do quadro caótico do setor. Muito município tem optado por desvincula-se das campanhas estaduais na expectativa de poder oferecer serviços de melhor qualidade e menores preços.

2.3.1 – COMPANHIAS ESTATAIS

São entidades, cuja criação ou extinção é autorizada por lei estadual, dotada de personalidade jurídica de direito privado com a finalidade de exploração de atividade econômica ou de prestação de serviço público, vinculado a controle estadual e aos fins especificados na lei. As companhias estaduais foram criadas anos 70, por força do modelo instituído pelo PLANASA. Regionais ou Os serviços são prestados pelas Companhias Estaduais a estados: um conjunto de município.

Viabilidade:

Tarifas, Financiamentos, economia de escala, evolução tecnológica, participação do poder concedente na gestão dos serviços, Recursos Orçamentários.Principais PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES Upanema/2021

Dificuldades: Repassar os custos para tarifas; Recuperar e manter contratos de concessão.

2.3.2 – MUNICIPAIS ADM DIRETA CENTRALIZADA / DESENTRALIZADA

Alguns municípios criaram órgãos próprios para a gestão do saneamento, que podem assumir a forma de departamento de administração direta ou centralizada ou descentralizada. O principal estímulo nesse sentido é a imunidade tributária atribuída constitucionalmente a essas figuras de direito público, encontra partida, exibem falta de desenvoltura para as atividades consideradas de caráter industrial como são considerados os serviços de saneamento básico.

a) Modelos centralizados ou administração direta.

Trata-se de serviços de abastecimento de água e, ou, de esgotamento sanitário prestado diretamente pela Prefeitura Municipal, por meio de secretaria, departamento ou repartição da administração direta. A personalidade jurídica desses órgãos confunde-se com a de poder público que os acolhe. Mantém as prerrogativas próprias do poder público e, por isso são instâncias que podem abrigar tanto o exercício da titularidade como da prestação de serviço. Não há autonomia financeira ou patrimonial, sendo que os serviços participam do sistema de “caixa único” e os orçamentos não vinculam as receitas tarifárias exclusivamente aos serviços. Não há meios adequados para se controlar de as receitas são utilizadas para o custeio geral da administração. Se há controle, é apenas uso interno e não é sistematizado.

b) Modelo descentralizado ou administração indireta.

Corresponde aos serviços organizados sob a forma de autarquias municipais, tendo no passado em minutos casos administrado pela Fundação Nacional de saúde – FUNASA (ou a antiga Fundação Serviços Especiais de Saúde Pública – FSESP). Usualmente recebem a denominação do Serviço Autônomo de Água e Esgoto – SAAE, Superintendência de Água e esgoto – SAE ou Departamento Municipal de Água e Esgoto – DMAE. São pessoas jurídicas de Direito Público, de natureza meramente administrativa, criadas por lei específica, para a realização de atividades, obras ou serviços descentralizados da entidade estatal que as criou (...), mas sem subordinação hierárquica, sujeitas apenas ao controle finalístico de sua administração e da conduta de seus dirigentes.

Municipais: Os serviços são prestados diretamente pelo Município, por administração direta, autarquia ou empresa municipal.

Viabilidade: Tarifas e recursos orçamentários.

Principais Dificuldades:

Escala para ratear os custos de controles sanitários e ambientais; Acesso a financiamentos; Manutenção de tarifas realistas; Reciclagem tecnológica do porquê produtivo; continuidade administrativa.

2.3.3 – EMPRESAS PRIVADAS

Outros municípios preferiam a prestação do serviço de forma direta e fizeram contratos de concessão ou permissões para a iniciativa privada, após o término dos contratos com as companhias estaduais.

Empresas Privadas: Os serviços são prestados por empresas privadas para um ou mais municípios.

Viabilidade: Tarifas, Financiamento, Regiões de elevado, sistemas com poucos investimentos.

Principais Dificuldades: Regulação de setor; Tarifas mais altas para garantir rentabilidade, restrições de mercado; Baixa aceleração da população.

2.3.4 – PARTICIPAÇÃO PÚBLICA / PRIVADA

Há ainda, a gestão associada dos serviços (Art. 241 da CF), que é a prestação conjunta de serviços públicos por dois ou mais entes federativos LEI Nº 11.107/05 (lei dos Consórcios Públicos), apesar de não ter pré-determinado hipótese para suas aplicações, atribuiu-lhe alguns contornos que permitem sua operacionalização e utilização. Já o contrato de programa, conforme se pode depreender da referida Lei, presta-se à efetivação da gestão associada de serviços públicos, sendo colaborado em decorrência de um consórcio público de um convênio de cooperação.

Empresas Mistas Públicas – Privadas:

Serviços prestados em parcerias pelo Poder (Municipal ou Estadual) e empresas privadas.

2.4 – Políticas Tarifadas No Brasil, onde 70% dos Municípios são operados por companhias de Saneamento Estaduais vigora, muito fortemente, a imposição do subsídio cruzado, ou Municípios maiores ou com sistemas viáveis e positivos, subsidiam a manutenção dos pequenos Municípios ou sistemas individuais. A prestação dos serviços de saneamento básico no país está, majoritariamente, organizada em âmbito regional, com 25 sociedades de economia mista (empresas Estaduais de saneamento Básico) sob controle societário dos Estados. Essas sociedades de economia mista, ou melhor, Empresas Estaduais de Saneamento Básico prestam serviços em 70% dos municípios brasileiros e atendem 60% da população urbana no País. Nos últimos 30 anos, esses modelos regional, apoiado na prática do subsidio cruzado, conseguiu incorporar aos sistemas urbanos de abastecimento de água, mais de 92 milhões de pessoas e mais de 62 milhões aos sistemas de esgotamento sanitário. Essas quantias se aproximam respectivamente, das populações do México e da Turquia. Com cerca de 90% dos Municípios brasileiros são considerados de pequeno porte, portanto, com pouca capacidade para operar e, principalmente, para investir nos serviços de água e esgotos sem vultosos subsidio orçamentários e sem o apoio de outra entidade estadual ou federal. A gestão regional dos serviços de saneamento tem sido a forma mais viável de equacionar os problemas do saneamento nos pequenos e grandes municípios, a menos custo e maior eficiência. Subsidio cruzado é uma prática recorrente do setor de infraestrutura para visibilizar a ampliação e melhoria dos serviços prestados à população. O subsidio consistente na adoção de tarifa regional único, em toda a área de atuação do operador dos serviços de saneamento, que possibilita aos usuários de sistemas maiores, quase sempre deficitários. Ou seja, o subsidio cruzado consiste na equalização dos custos tarifários gratificados numa mesma região. Como os sistemas maiores gerem mais receita, em virtude de maior número de consumidores, os excedentes tarifários obtidos nesses sistemas viabilizam a transferência de aporte técnica e tecnológica para sistemas maiores, possibilitando que esses usufruam da mesma qualidade de atendimento dos sistemas maiores mesmo que atuem receitas não cubram tais custos. Devido ao histórico do setor de saneamento, a estrutura tarifaria das empresas concessionárias de saneamento decorre da formula estabelecida na época da criação de PLANASA, que estabelecia:

$$VT = DEX + DAP + RJ$$

Onde:

VT – valor da tarifa

DEX – refere-se a despesa de exploração que englobam os gastos com energia, pessoal, produtos químicos, serviços de terceiros, materiais, despesas fiscais;

DPA – refere-se a custos de depreciação, provisão para devedores duvidosos e amortização.

RJ – refere-se ao percentual estabelecido para retorno sobre o investimento, estabelecido em Lei 1 com 12% ao ano.

POBREZA E DESIGUALDADE SOCIAL

- Indiciados de Emprego Formal - esse indicador mensura a participação de assalariados em ocupação formais no total da população em ideias ativas. Os dados indicam que 36,1% dos municípios brasileiros apresentam uma pequena participação desse tipo e que a maioria deles está situada nas regiões Norte e Nordeste, enquanto 10,3% contam com maiores de assalariados formais nas demais regiões brasileiras.
- Indicador de violência – no que tange ao indicador que afere a violência nota-se que 13,9% das cidades brasileiras apresentam um alto número de homicídios por cem
- Mil habitantes, mas as regras delas não coincidem com a localização dos indicadores anteriores. Essa é a única exceção que coloca as regiões Norte e Nordeste em situação próxima e, em alguns locais específicos, até melhor que o Sul e o Sudeste entre os setores indicadores que compõem o índice de exclusão Social. As cinco regiões metropolitanas que concentram os maiores índices de violência no país são as de São Paulo, Rio de Janeiro, Vitória, Distrito Federal e Recife, quatro delas no Sudeste do país.
- Indicador de desigualdade – referindo-se ao indicador que mensura a desigualdade, observa-se que 49,0% dos municípios brasileiros existem um grau muito elevado desigualdade entre os chefes de grupos familiares situados nos extremos da distribuição de renda, a maior deles estando situados nas regiões Norte e Nordeste.

COMÉRCIO

O comércio de Upanema é descentralizado. O centro da cidade se caracteriza por lojas de diferentes ramos. Já nas principais avenidas que circulam a cidade pode-se encontrar principalmente o comércio de materiais de construção, peças e serviços para automóveis.

ASPECTO FÍSICO E AMBIENTAL

ARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS

Ária: 854 Km²

População: 12.378 hab. IBGE/2020

Densidade: 14,49 hab/km²

Clima: muito quente semiárido

Fuso horário: UTC-3

Indicadores IDH: 0,49% (Fonte Atlas de desenvolvimento Humano no Brasil).

Gestão: Upanemense

Prefeito (a): Luiz Jairo Bezerra de Mendonça Água Superficial.

O município de Upanema possui 96% de seus territórios inseridos nos domínios da bacia hidrográfica Apodi Mossoró e 4% nos domínios da bacia hidrográfica Piranhas-Assú, sendo banhado pelas sub-bacia do Rio do Carmo. Os principais tributários os Riachos Baixa Grande, Baixa fechada, das Pombas e das Carnaúbas. Não possui açudes com capacidade de acumulação igual ou superior a 100.000m², porém conta parte da barragem de Umari com capacidade para aproximadamente 300.000m² em seus territórios. O padrão de drenagem é o dendrítico e todos os cursos d'água são intermitentes. Com relação a qualidade das águas dos pontos cadastrados, foram realizados in loco medidas de condutividade elétrica, que é a capacidade de uma substância conduzida a corrente elétrica estando diretamente ligada ao teor de sais dissolvidos sob a forma de íons.

Águas Subterrâneas

Para as águas subterrâneas analisadas, a condutividade elétrica multiplicada pelo fator 0,65 fornecer o teor de sólidos dissolvidos. Conforme a Portaria no 1.469/FUNASA,

que estabelece os padrões de portabilidade da água para consumo Humano, o valor Máximo permitido para os sólidos dissolvidos (STD) é 1000 mg/L. Teores elevado deste parâmetro indicam que a água tem sabor desagradável, podendo causar problemas digestivos, principalmente nas crianças, e danifica as redes de distribuição.

Fonte: Projeto Cadastro de Fonte de Abastecimento por Água Subterrânea / Diagnóstico do Município de UPANEMA / Ministério das Minas de Energia.

- Importante chamar a atenção para o lançamento inadequado dos rejeitos dos dessalinizadores (geralmente direito do solo). É necessário que as prefeituras se empenhem no sentido de dotar os poços equipados com dessalinizadores, de um receptáculo adequado, evitando a poluição do aquífero e a salinização do solo.
- Todos os poços devem ser substituídos a manutenção periódica para assegurar o seu pleno funcionamento, principalmente em tempos de estiagem prolongada. Por manutenção periódica entende-se um período, no mínimo anual, para retirada de equipamento poço e sua manutenção e limpeza, além da limpeza do poço como um todo, possibilitando a recuperação ou manutenção das suas vazões originais.

Para assegurar a boa qualidade da água, do ponto de vista bacteriológico, devem ser implantadas em todos os poços ativos e paralisadas, possíveis de recuperação, medidas de proteção sanitária tais como: selo sanitário, tampas de proteção, limpeza permanente do tempo, cerca de proteção, etc. O que pode ser articulado entre a contaminação do lençol freático por queda acidental de pequenos animais introdução de corpos estranhos, especialmente por crianças, fato muito comum nas áreas visitadas.

- Quanto aos poços abandonados, devem ser tomadas medidas de contenção, como a colaboração de tampas soldadas ou aparafusadas, visando evitar a contaminação do lençol freático, provocada pela queda ocidental de pequenos animais e/ou pela introdução de corpos estranhos, especialmente os colocados por crianças, um fato muito comum nas áreas visitadas.

INFRAESTUTURA

Sistemas de Transportes

As Principais rodovias pavimentadas que cruzam o município de Upanema são:

- BR 110
- RN 405

Frota do Município:

02 Moto niveladora, 01 Retroescavadeira, 03 Caçambas basculantes, 01 trator de esteira, 02 tratores de pneu, 03 Ambulâncias, 01 Ônibus odontológico e 11 Ônibus, 1 A20.

A elaboração de um plano de longo prazo exige a formulação de cenários e projeções sobre as principais variáveis que interferem na questão em estudo no horizonte temporal prevista, com objetivo de estabelecer as referências que passam orientar a estratégia proposta. Assim foram elaborados cenários sobre três aspectos absolutamente fundamentais para o PlanHab: cenário macroeconômicos, necessidades habitacionais e projeções das fontes de receitas para habitação. Esses três aspectos, embora centrais para a formação da estratégia do Plano, dependem ou de variáveis relativamente independentes de decisões políticas, como a demanda demográfica futura por moradias, ou de decisões que fogem do controle dos gestores da política habitacional, como macroeconomia.

Saneamento

a) Sistema de Abastecimento de Água:

Segundo os dados coletados no SNIS – Sistema Nacional de Infraestrutura sobre Saneamento Upanema, ano base 2012, o sistema de abastecimento de água de Upanema atendia a habitantes, 100% da população urbana, com produção de tratamento, contando com ligações de água e economias de águas ativas. A rede de distribuição contava com quilômetros.

Diagnósticos dos serviços de Água e Esgoto – 2012.

Gestão de Resíduos Sólidos

O sistema de coleta e tratamento de lixo do município de Upanema uma área nova sem passivo ambiente é escolhida em concordância com a legislação ambiental vigente.

Figura – Célula em fase de conclusão



Capítulo IV – DIAGNÓSTICO SOCIAL

Historicamente o Brasil vem atuando no setor de saneamento de forma desordenada. A cada governo, novas diretrizes, novos programas, novos órgãos responsável pelas políticas e quase nenhuma evolução. Agora diante de uma mudança fundamental e favorável ao setor de saneamento: Lei 11.445/2007 observam-se novas diretrizes, porém com expectativas de continuidade, de controle e de eficiência. Upanema está inserida na Região Oeste, localizada às margens do Rio de Carmo, na Região onde o rio é perene, caudaloso e abundante fonte de água alternativa à chuva e se localiza na região semiárida do Nordeste brasileiro. A região é caracterizada por prolongados períodos de seca, mas na verdade, não PE exatamente a estiagem o principal problema da região, e sim a irregularidade das chuvas, que provoca em alguns casos um fenômeno conhecido como seca verde. Nestes casos, o que se tem são chuvas fora das épocas adequadas de plantio, fazendo com que se percam as oportunidades de produção. No passado, a ausência de afluxo de Capital e de infraestrutura de transporte é a atividade de subsistência com a qual quase toda a população que habitava as margens do rio se ocupava, foram motivos de atrasamento do crescimento econômico. Por várias décadas, toda a região se viu marcada pelo passar dos boiadeiros, os quais tangiam o gado dos grandes proprietários para os mercados consumidores.

Segundo dados do IBGE a rede de saúde está composta por estabelecimento de saúde, sendo todos públicos. Estão disponíveis leitos, sendo públicos. Na área de educação, o município possuía (dados de 2013) estabelecimentos de ensinos fundamental com alunos matriculados, A rede de ensino totaliza escolas, sendo da rede estadual, da rede municipal e 1ª particular.

O índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDH-M é de 0,49. Este índice situa o município no ranking estadual e nacional. O município dispõe de infraestrutura básica, nos segmentos de moradia, transporte, energia elétrica, saneamento e telecomunicações. Porém diante do crescimento relevante alguns segmentos passaram a apresentar deficiências, de acordo com a dependência do segmento a acesso a recursos públicos, com são os casos de moradia, transporte e saneamento. No que refere a moradia, Upanema apresenta-se deficiência em aproximadamente 1.000 casas, o que corresponderia a 4.000 habitantes. Estima-se que 50% dessa população que necessita de moradia estão alocadas em áreas de população de baixa renda, com rendimento de no Máximo dois salários mínimos. Upanema conta com uma infraestrutura capaz de promover o tratamento dos resíduos de podaçoão através do processo de compostagem. Os resíduos de construção de obras são utilizados para aterro. Além de contar com um aterro em fase de remediação operando com as melhores tecnologias de engenharia e um sistema de tratamento de efluentes capaz de promover a continua descontaminação do lençol freático existe área de remediação Ambiental. N aspecto de saneamento, qual será tratado de forma mais aprofundada nos próximos capítulos, Upanema conta atualmente com a implantação de obras dos sistemas em todas as bacias de esgotamento. No que se diz respeito ao sistema de abastecimento de água faz-se necessário o incremento da produção para regularizar a intermitência de distribuição em alguns bairros da cidade. O desafio é consolidar uma política capaz de soldar uma dúvida social acumulada ao longo dos anos, reduzindo as diferenças sociais, resgatando direitos de cidadania, investindo em ações estruturadas que ataquem o cerne da questão e contagem as famílias. O Saneamento Básico é o aspecto primordial para a qualidade de vida esperada, melhorar a autoestima e reduzir as desigualdades sociais.

CAPITULO V – DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA CIDADE DE UPANEMA – SEDE.

O atual sistema de abastecimento de água de Upanema, em sua concepção e bem composto por uma captação em poço artesiano, onde duas estações elevatórias de água bruta aduzem água a duas estações de tratamento de água. A partir dessas estações de tratamento à água tratada é aduzida e dois reservatórios elevados de 150.000, e destes a água chega aos consumidores atrás da rede de distribuição.

Figura – Croqui do Sistema de Abastecimento de Água de Upanema



Manancial

A Captação da água para abastecimento da cidade de UPANEMA é feita através de tomada diária no poço localizado no povoado de Bom Jesus. No percurso de água para abastecimento, as dificuldades na floculação ocorrem quando a água apresenta com elevada e turbidez baixa. Neste caso, a falta de partículas maiores que possibilitam a ocorrência da nucleação, torna-se pequenos e de baixa velocidade de sedimentação, isso tem sido motivos frequentes do uso de pré-cloração das águas para abastecimento público, isso é, a aplicação de cloro na etapa de coagulação e floculação para a oxidação de compostos coloidais e consequente melhora na floculação.

Captação

A Captação é feita através de uma adutora, sistema na margem esquerda da BR 110, conforme foto anexa.

As adutoras estão em bom estado de conservação e funcionamento, não apresentando vazamentos visíveis ou algum trecho com risco inexistente de rompimento. O reservatório REL 01, segundo informações de CAERN, está com problemas nas estruturas da laje superior. O projeto de recuperação da estrutura já está em andamento.

Foto: Barrilete do reservatório REL 01



Em função da concentração de reserva em um único ponto, a rede de distribuição é alimentada por longos distribuidores troncos, com distribuição em marcha. Grande parte da rede existente, inclusive a região central da unidade onde se concentra o maior consumo, ainda não é setorizada. A rede distribuidora é do tipo malhada e tem cerca de km de extensão nos diâmetros variando dos 25 a 150 mm;

A cidade de Upanema foi subdividida em distritos operacionais.

- A delimitação desses distritos foram estabelecidos juntos e gerencia regional de Mossoró, respeitando-se a configuração de rede existente e buscando-se um mínimo de intervenção de modo a se obter um baixo custo de implantação das alterações propostas.
- Outro aspecto considerado na delimitação desses distritos foi a possibilidade de suprimento através de um único ponto de alimentação, o que possibilita um melhor controle operacional com a implantação de pontos de medições de vazão e pressão.

As soluções propostas pelo projeto são:

- Em princípio a água distribuída a população atende às normas vigentes e à portaria 518 do Ministério da Saúde.

Diagnósticos Do Sistema De Abastecimento De Água Da Cidade De Upanema – Povoados o Projeto de assentamento do município de Upanema possuem um sistema de abastecimento de água precário:

- Com estrutura abandonadas (depredadas):
- Devido à utilização do sistema de abastecimento para a irrigação os não possuem um sistema de distribuição contínua (24h).
- Devido à falta de manutenção o Distrito e os Projetos não estão tratando a água captada, como a água de abastecimento do poço é salobra, o povoado recebe abastecimento de água complementar que vem por caminhão pipa a cada 4 meses, a população precisa possuir cisterna para reservar a água. O caminhão pipa busca água nos poços mais próximos da região.

Centro de Reserva:

Os moradores não pagam uma taxa pelo funcionamento da água bruta a manutenção do sistema de distribuição, não existem hidrômetro e qualquer controle de qualidade da água fornecido. O sistema é autossustentável não opera com nenhum subsídio duração, só depois do tratamento segue por gravidade para o reservatório elevado e distribuído para as casas.

CAPITULO VI – DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE Upanema – SEDE.

Descrição de Sistema de Esgotamento do Município de Upanema

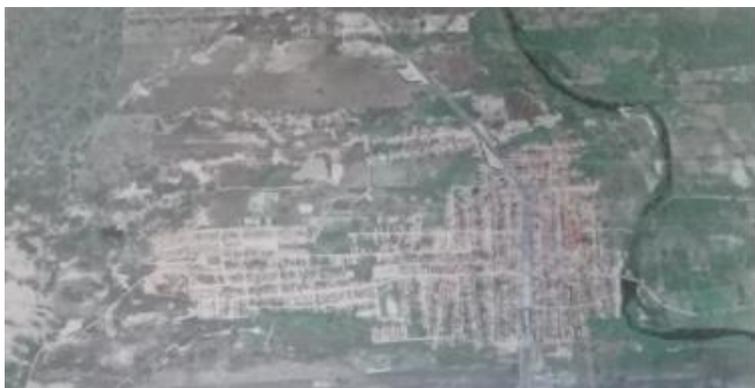
O sistema de esgotamento sanitário de Upanema é do tipo A LTE localiza-se nas coordenadas Lat: 691060.03 e long: 9375440.46 É construída de 01 lagoa facultativa e 02 lagoas de manutenção, está sendo concluída aguardando as ligações residenciais, comerciais e industriais para entrar em funcionamento. A ETE: também poderá receber os esgotos dos caminhões limpa fossa, transportadas de residências urbanas e rurais, não ligadas ao sistema.

Vista da lagoas de Estabilização



DIAGNÓSTICO DO SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO DE UPANEMA

Sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário.



O município de Upanema atua no setor da delegação e prestação de serviços de água, sendo que desde 1977, os serviços de abastecimento de água são prestados pela CAERN. Companhia de Água e Esgotamento do Rio Grande do Norte por meio de contrato de concessão de serviços públicos.

No que se referem ao abastecimento das comunidades isoladas, tais localidades são abastecidas por sistema próprios com poços artesanais, sendo operada algumas pela CAERN e outras pelos próprios moradores sem intervenção nem da prefeitura nem da concessionária que opera o sistema urbano.

O abastecimento público da água tem sido operado de maneira satisfatória à população em todas as regiões urbana do município, dentro dos padrões de qualidade e Possibilidade estabelecida pelo ministério da saúde, tendo em vista que a regional de Mossoró estabeleceu sete pontos de coletas na cidade, as que semanalmente são enviadas aos laboratórios e os resultados acompanhados também pelo órgão da Prefeitura Municipal.

Descrição do sistema de abastecimento de água existente:

O sistema de abastecimento d'água do município de Upanema é composto:

- Sede Municipal

- **Captação**

O manancial utilizado para abastecimento de água na sede do município de Upanema/RN é composta por 02 poços tubulares, sendo dois poços, um com vazão de 54.65m/h e o outro abastece Boa água 1 e 2, e no Sítio Poré, com quatro ligações e área urbana, pertencente ao aquífero do rio do Carmo, a vazão total de captação é de 50.65m/h, suficiente para o abastecimento da população de 12.992 habitantes até o ano de 2010.

Adução

A água captada é tratada direto no poço, com 54.65m/h recalçada através de bomba e transportada por dentro de tubulações – sendo 9.256m de PVC com diâmetro nominal entre 75 e 200mm, denominada adutora até o reservatório.

Tratamento

O sistema de tratamento é realizado através de clorador e na saída das redes de distribuição com pastilhas de cloro, com uma vazão total de 54.65m/h. suficiente para o abastecimento da população de 12.992 habitantes até o ano de 2010.

A quantidade da água tratada disponibiliza para o consumo humano atendo os parâmetros estabelecidos pela portaria 2941/11 do Ministério da saúde.

Reserva

O sistema de reserva é composto por uma caixa d'água, reservatórios com capacidade total de 150m³, suficiente para atender a demanda até o ano de 2013.

Rede de Distribuição

A rede de distribuição de água é composta por 23.305 metros de tubulação, sendo todos de PVC, com diâmetro nominal entre 25 mm e 150 mm, que atendem as condições atuais de demanda.

Ligações

O sistema de abastecimento de água de Upanema conta com 2.736 ligações sendo 39 comercial, 4 individuais, 56 do poder público com hidrômetro.

CAPTAÇÃO

Os mananciais utilizados para abastecimentos de água nas comunidades isoladas de Upanema RN são compostos por poços tubulares, sendo de vazões variando entre 11 a 16m³/h, e no Sítio Bom Jesus, com quatro ligações pertencentes ao aquífero do rio do Carmo, a vazão total da captação é de 50.65 m³/h, suficiente para o abastecimento da população de 12.992 habitantes até o ano de 2013.

ADUÇÃO

A água captada e tratada diariamente nos poços, recalçada através de bombas e transportada por dutos metros de tubulação, sendo 9.256m de PVC com diâmetro entre 75.200mm, denominadas adutora até o reservatório.

TRATAMENTO

O sistema de tratamento é realizado através de clorador e na saída das redes de distribuição com pastilhas de cloro, suficiente para o abastecimento da população de 12.992 habitantes até o ano de 2013.

RESERVAÇÃO

O sistema de reserva é composto por caixa d'água, reservatórios com capacidade total variando entre 5 e 20m² suficiente para atender até o ano 2013.

REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de abastecimento de água é composta por 14.049 metros de tubulação, sendo todo de PVC, com diâmetro nominal entre 25mm e 150mm, que atendem as condições atuais de demanda.

LIGAÇÕES

O sistema de abastecimento de água de Upanema com 2.736 ligações, sendo 3 comercial, 2 individuais, 32 do poder público com hidrômetro.

TABELA

CATEGORIA	RESIDENCIAL	COMERCIAL	INDÚSTRIAL	UTILIDADE PÚBLICA	PODER PÚBLICO	TOTAL
ECONOMIA	2.637	39	4	-	56	2.736
LIGAÇÕES	2.839	-	-	-	-	-

Os demais distritos administrativos são operados diretamente pela comunidade como o apoio do município quando solicitado, através de transporte, seja com caminhão pipas ou trator próprio ou alugado através de Programa OPERAÇÃO CARRO PIPA, solicitado em mobilização social, a pedido dos moradores a intervenção do município tornando o sistema de responsabilidade de CAERN, a exemplo das demais comunidades isoladas.

Índice de atendimento do sistema de abastecimento de água Município de Upanema/RN

O sistema de abastecimento de água de Upanema atende a 100% da população urbana do município com disponibilidade de rede de distribuição de água.

Investimento realizado compreendido entre 1.977, ano em que foi iniciado o contrato de concessão até dezembro de 2012, foram realizados investimentos com valores não quantificados pela atual diretoria da companhia.

Investimento em andamento no sistema encontra-se em andamento as seguintes obras:

Projetos de adutora para abastecimento de uma comunidade denominada por 45, composta pelos projetos de acrescentamento: São Manuel, São Sebastião, Sombreiro, Sabiá, Monte.

Alegre e Padre Pedro, com aproximadamente 18 km de rede, beneficiando 1.700 hab, orçada em R\$ 1.208.000,00 milhões. Diagnóstico e necessidade de investimento para atendimento de determinada populacional futura. Baseando-se na projeção de crescimento populacional, 57% ao ano, calcula-se que, deve-se investir aproximadamente R\$ 1.500.000, 00 por ano, para que o abastecimento d'água do município não venha entrar em colapso.

2.2.3 – Sede Urbana – Captação

Em 2014 – 172km²

Em 2015 – 180,5m²

Em 2016 – 2033 – 192m² – 453m²

Reserva

Necessidade de aumento de recuperação de 453m² para atender a uma população de 22.177 habitantes até o ano de 2033, conscientizamos que devem ser constituídos 2 reservatórios iguais ao já existentes o teoricamente será suficiente para horizonte de atendimentos até a vigência desse plano municipal de saneamento básico

Distribuição

Verificar a necessidade de aumentar em área de distribuição em 2014 e projetar a necessidade de intervenção para atendimento da demanda futura de 2033.

Comunidades isoladas não atendidas pela concessionária.

São muitas as comunidades isoladas que não são contempladas pela CAERN, motivo pelo qual o município está projetando um investimento na ordem de R\$ 4.800.000,00 para atender a população rural até o ano de 2016.

3.0 CARACTERIZAÇÕES QUALITATIVAS DOS RESÍDUOS

3.1 Serviços de Cabelos e Limpeza Públicos e Municipais

A coleta de resíduos realizada em Upanema abrange cerca de 85% do município. A situação da coleta de resíduos domiciliares ocorre com maior frequência na sede municipal. Os distritos de Carnaúba, Várzea da Laje, Pereiro, Riacho e Capim Grosso são considerados os de maior relevância populacional, uma vez que a coleta ocorre quinzenalmente e os resíduos coletados, são acondicionados ao aterro sanitário controlado, existente no município.

Os veículos usados para a coleta e serviços de limpeza municipal são 2, sendo que um desde veículos utilizados no setor de limpeza pública é alugado.

Com relação aos resíduos de serviços de saúde, esses são coletados pela Prefeitura, e encaminhado para uma trincheira aberta, destinada exclusivamente para o acondicionamento de serviços de saúde. Estes pós um período entre 10-15 dias são queimados na própria trincheira, as cinzas são encerradas com uma camada de 20cm de argilas compactadas.

Os resíduos de podas são coletados geralmente no sábado, utilizando-se para isso 01 trator e 01 caminhão para colocar fora. Os serviços de coleta de resíduos de construção de demolição é realizada esporadicamente ao município, por alguma eventualidade e, quando realizados são acondicionados da mesma maneira que os resíduos domésticos.

A varrição é realizada diariamente em bairros, onde concentra a maior quantidade de resíduos no município sendo: Centro de Santa Paz.

A destinação final é realizada diretamente pela prefeitura municipal com o lançamento de resíduos em um aterro sanitários concentrados, um local para distribuição de resíduos sólidos domiciliares e para podas e resíduos da construção civil e as trincheiras para os resíduos dos serviços de saúde. No aterro sanitário controlado, existem catadores coletando matérias recicláveis.

3.2 Indicadores Populacionais

Quadro 01 – População Urbana e rural

ANO 2000			ANO 2011		
Urbana	5.043	46,00%	Urbana	5.222	46,00%
Rural	5.948	54,00%	Rural	6.159	54,00%
Total	10.991	100,00%	Total	11.381	100,00%

O quadro 01, apresenta a população do Município de Upanema de acordo com o centro Demográfico de 2000. Para o ano de 2011, foi calculada a população usando a taxa de crescimento populacional de 3,56%.

Quadro 2 – Indicadores de turismo:

Leito	18,00
Unidade habitacional de uso eventual	12,00

3.3 Indicadores de Turismo

O quadro 02 Indica os índices de turismo no município de Upanema/RN

Quadro – 03 Eventos turísticos em Upanema/RN.

Principais Eventos	Data
Festa do Esporte	Agosto
Festa da Padroeira Nossa Senhora da Conceição	08/12
Emancipação Política	16/09

Fonte: IBGE, 2000, Secretaria Municipal de Turismo, 2011.

3.3 Principais eventos municipais

Os principais eventos municipais estão listados no Quadro 03.

3.4 Produções de Resíduos Sólidos

Para o cálculo da produção de resíduos sólidos foi considerada a população inicial prevista no ano 2011 e considerado a taxa de crescimento atual de 3,56 por cento. O cálculo das populações de alta e baixa estação, com como a produção de resíduos de alta e baixa estação, estão calculando no Quadro 04 a seguir e, os cálculos para os respectivos elementos, estão discriminados abaixo:

a) Cálculo da população de alta estação:

Ano	População AE (hab.)	População BE (hab.)	Produção AE (t)	Produção BE (t)
2009	11.459	11.411	5,75	5,70
2010	11.866	11.817	5,93	5,90
2011	12.288	12.238	6,34	6,11
2012	12.725	12.674	6,36	6,33
2013	13.178	13.125	6,58	6,56
2014	13.647	13.592	6,82	6,79
2015	14.132	14.075	7,06	7,03
2016	14.635	14.576	7,31	7,28
2017	15.156	15.095	7,57	7,54
2018	15.695	15.632	7,84	7,81

Plano de Saneamento Básico do Município de Upanema/RN

2019	16.253	15.188	8,12	8,09
2020	16.831	16.764	8,41	8,38
2021	17.430	17.364	8,71	8,08

P = População ao ano (%) (hab.)

UH = Unidade habitacional de uso eventual (unid).

b) O cálculo da população de resíduos foi considerado um coeficiente de 0,50 kg/hab./dia.

Quadro 04 – produção de resíduos sólidos em Upanema/RN

Ano:	População AE (hab.)	População BE (hab.)	Produção AE (t)	Produção BE (t)
2009	11.459	11.411	8,75	5,70
2010	11.866	11.817	5,93	5,90
2011	12.288	12.238	6,14	6,11
2013	13.178	13.125	5,58	6,56
2014	13.647	13.592	6,82	6,79
2015	14.132	14.075	7,06	7,03
2016	14.635	14.576	7,31	7,28
2017	15.156	15.095	7,57	7,54
2018	15.695	15.632	7,84	7,81

Plano de Saneamento Básico do Município de Upanema/RN

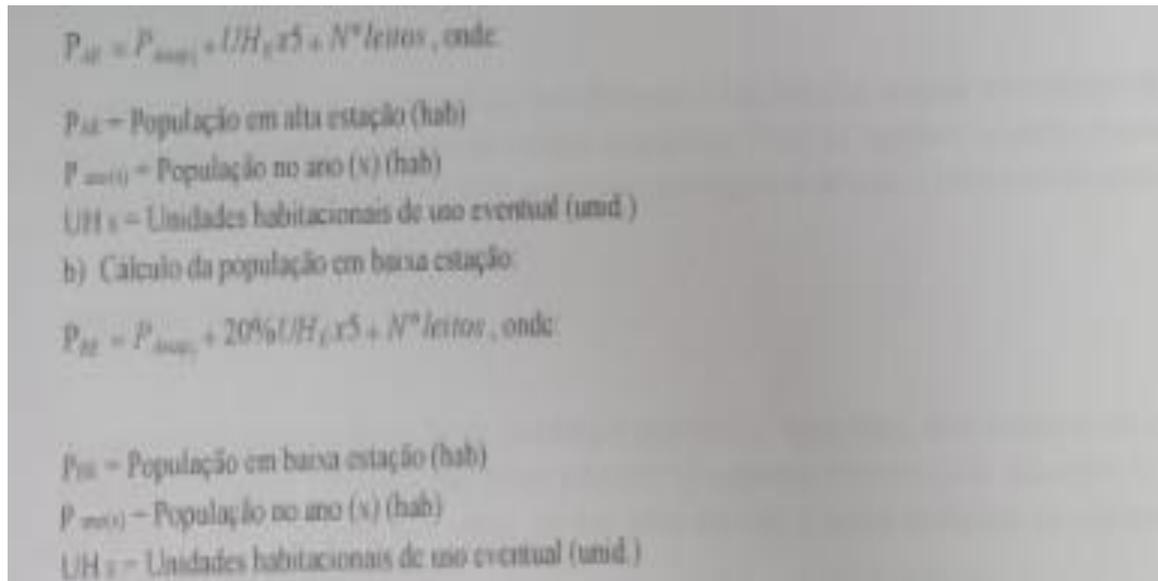
2019	16.253	16.188	8,12	8,09

2020	16.831	16.764	8,41	8,38
2021	17.430	17.361	8,71	8,68
2022	18.050	17.979	9,02	8,98
2023	18.692	18.619	9,34	9,30
2024	19.357	19.282	9,67	9,64
2025	20.046	19.968	10,02	9,98
2026	20.759	20.679	10,37	1 0,33
2027	21.498	21.415	10,74	10,70
2028	22.263	22.177	11,13	11,08

c) O cálculo do crescimento populacional foi utilizado a taxa de crescimento populacional de 3,56%

2022	18.050	17.979	9,02	8,98
2023	18.692	18.619	9,34	9,30
2024	19.357	19.282	9,67	9,64
2025	20.046	19.968	10,02	9,98

2026	20.759	20.679	10,37	10,33
2027	21.498	21.415	10,74	10,70
2028	22.263	22.177	11,13	11,08

FORMULA: CALCULOS.

- d) O cálculo da produção de resíduos foi considerado um coeficiente de 0,050kg/hab/dia.
- e) O cálculo do crescimento populacional foi utilizado a taxa de crescimento populacional de 3,56%.

3.6 composições dos resíduos sólidos

A caracterização dos resíduos no município de Upanema/RN foi realizada no dia 17 de julho de corrente ano, utilizando para tal a técnicas que de acordo com o NBR 10.004/2004. Coletado uma amostra de 400 litros ou 0,40m². A análise foi realizado em cloro e em condições favoráveis para caracterização gravimétrica.

AMOSTRAR 01 – CENTRO

A amostra foi coletada na área central de sede do município, ocupado por população com poder aquisitivo maior. O lixo foi recolhido conforme disposto para a coleta, nos dois lados das vias. A coleta de amostra foi interrompida ao alcançar o volume predeterminado.

AMOSTRA 02 – BEIRA – RIO

A amostra foi coletada na irradiação das Ruas Beira Rio José Eloi. Ocupada por população de renda baixa, porém com fluxos de geração de resíduos temporais. O lixo foi escolhido, conforme disposto para coleta nos dois lados das vias. A coleta da amostra foi interrompida ao alcançar o volume predeterminado.

AMOSTRA 03 – PEGA

A amostra foi coletada no Bairro Pegas, ocupada por população de renda baixa, entre as Ruas Luzia Josefa da Conceição e Manoel Tertuliano, este bairro concentra os conjuntos residenciais do município. O lixo foi recolhido, conforme disposto para coletar aos dois lados da via. A coleta da amostra foi interrompida ao alcançar o volume predeterminado.

AMOSTRA 04 – SANTA PAZ

A amostra da coleta do Bairro Santa Paz, considerado o mais populoso do município, ocupada por população de renda baixa. O lixo foi recolhido, conforme disposto, nos dois lados da via, entre as ruas Manoel Gonçalves e Mario Lino de Mendonça. A coleta da amostra foi interrompida ao alcançar o volume predeterminado.

No intuito de conseguir melhor representação as amostras não foram submetidas ao processo de quarteamento, ou seja: o testemunho da amostra inicial de cada área é igual ao tamanho da amostra final. Observe-se ainda que, como esse método, foi possível determinar a quantidade dos resíduos por áreas e para a cidade. Assim Procedendo, cada amostra de lixo sólido foi submetida a uma cuidadosa separação manual dos componentes e posteriormente pesadas, afim de obter os dados apresentação nos Quadros a seguir.

3.6.1 COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA E PESOESPECIFICO

a) COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA – AMOSTRA 01 – CENTRO

Características da área: Residencial Comercial - renda alta

Data Coleta: 17/07/2011

Condição de Tempo: sem Chover

Volume de Amostra: 0,40m²

Peso de Amostra: 75,00kg

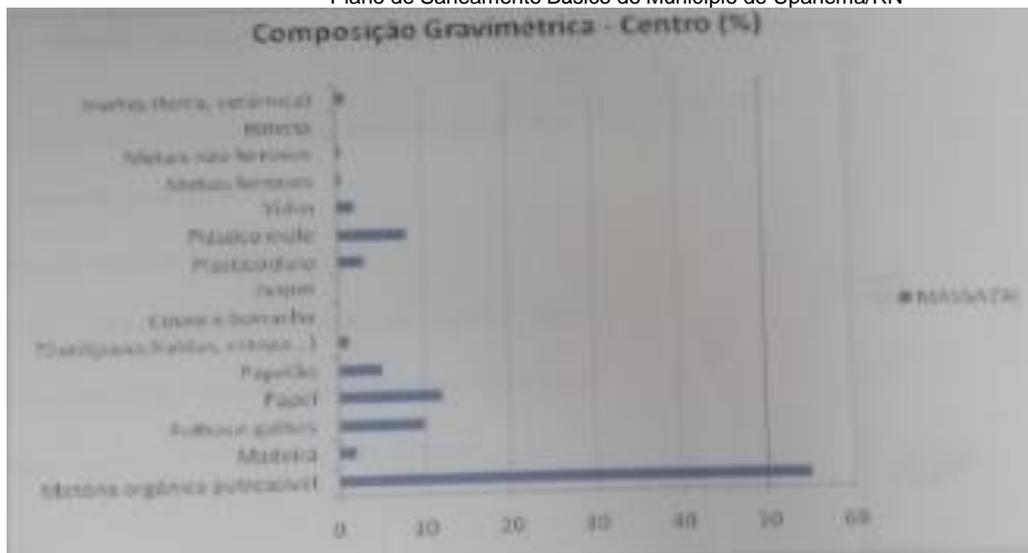


Figura 05 – Composição gravimétrica – Centro.

PESO ESPECÍFICO – AMOSTRA 01 – CENTRO

Peso Específico – Peso liquido lixo/volume de amostra.

Peso Específico – $75,00/0,40 = 187,5 \text{ kg/m}^2$

b) COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA – AMOSTRA 02 – RIO

Característica da área Residencial + Comercial – renda básica

Data Coleta: 17/07/2011

Condição de tempo: sem chuva.

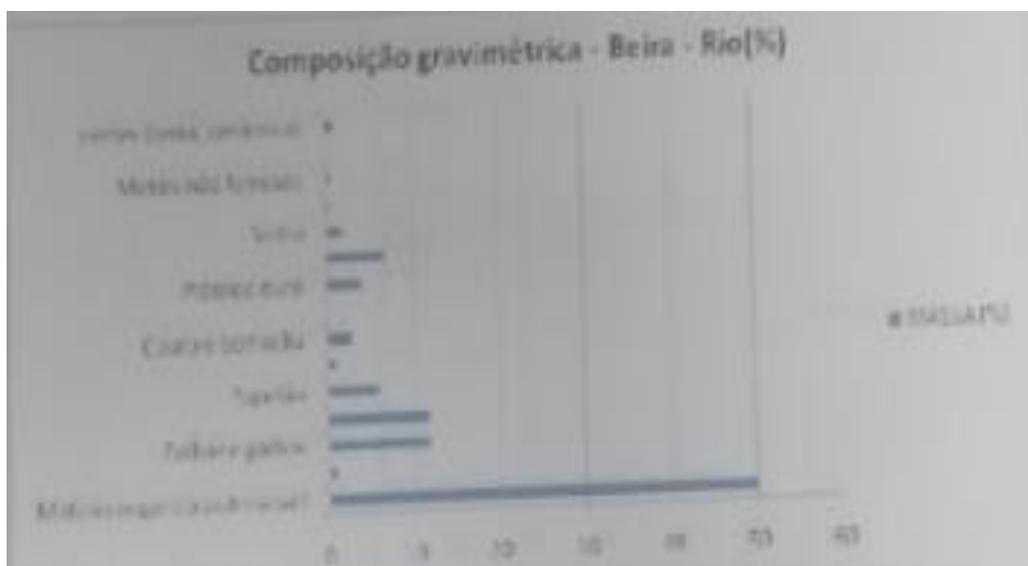


Figura 06 – Composição gravimétrica - Beira – Rio

Volume de amostra: 0,40m²

Peso de amostra: 76,50kg

PESO ESPECÍFICO – AMOSTRA 02 – BEIRA – RIO

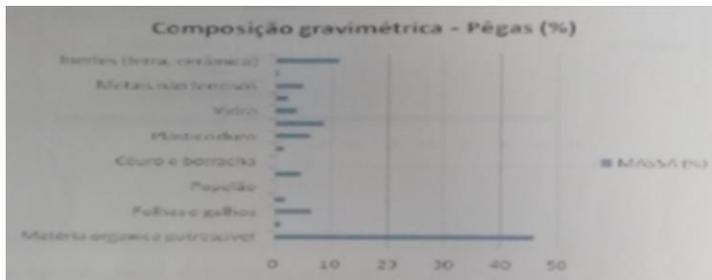
Peso Específico – Peso líquido lixo/Volume de amostra

Peso Específico – 76,50/0,40 = 191,25kg/m²

PESO ESPECÍFICO – AMOSTRA 02 – BEIRA – RIO

Peso Específico – Peso líquido lixo/Volume de amostra

Peso Específico = 76.5/0,40 = **191,25 kg/m²**



Figuras 07 – Composição gravimétrica – Pêgas

c) COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA – AMOSTRA 03 – PÊGAS

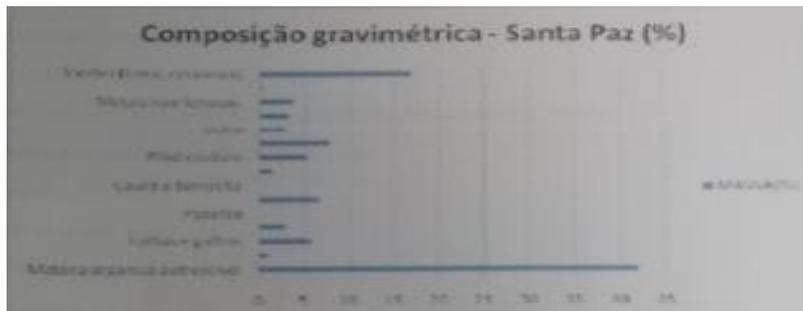
Características da área: Residencial – ronda baixa

Data da coleta: 17/07/2011

Condições de tempo: sem chuva

Volume de amostra: 0,40m²

Peso da amostra: 78,00kg



PESO ESPECÍFICO – AMOSTRA 03

Peso Específico – Peso líquido lixo/Volume da amostra

Peso Específico – $78,00/0,40 = 195,00\text{kg/m}^2$

d) COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA – AMOSTRA 04 – SANTA PAZ

Características de área: Residencial – renda baixa

Data da Coleta 17/07/2011

Condições do tempo: sem chuva

Volume da amostra: $0,40\text{m}^2$

Peso da amostra: 73,50kg

PESO ESPECÍFICO – AMOSTRA 04

Peso Específico – Peso líquido lixo/Volume de amostra

Peso específico – $73.50/0,40 = 183,75\text{kg/m}^2$

e) COMPOSIÇÃO GRAVIMÉTRICA – AMOSTRA 05 – LADEIRA DO SOL

Característica da área: Residencial – renda baixa

Data da Coleta: 17/07/2011

Condição de tempo: sem chuva

Volume de amostra: $0,40\text{km}$

Peso de amostra: 71,40

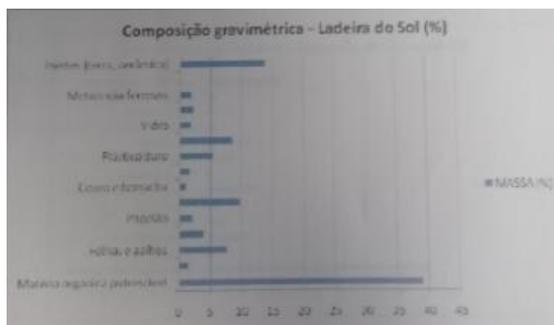


Figura 09 – Composição gravimétrica – Ladeira do sol

Componentes	Massa A (%)
Biodegradáveis	58,50
Recicláveis	30,25
Descartáveis	7,50
Resíduos de Serviços de Saúde	7,75
Total	100,00

Quadro 05 – Características de tratabilidade dos resíduos de Upanema/RN

(1) Refere-se a matéria orgânica putrescível mais folhas e galhos.

Observando os resultados por estrato de renda, percebe-se que não houve diferença acentuada das características dos resíduos de uma amostra para outra. Os percentuais de matéria orgânica putrescível praticamente não variam, por outro lado é acentuado o aumento de uso de materiais que servem como embalagens nas amostras coletadas nas áreas de melhor padrão de renda. Com relação à amostra representativa da cidade, constatou-se que o lixo amostrado é rico em componentes recicláveis. Tal fato deve ser considerado na medida em que deve inserir dentro da área do aterro uma unidade de segregação e aproveitamento dos resíduos, que neste projeto contempla a implantação de uma usina de reciclagem. Salienta-se que o peso específico encontrado da média observada nos resíduos de outras cidades.

A análise gravimétrica e consequente caracterização do lixo devem ser efetuadas a amostra em época em que correspondem à medida real de um completo período seccional (01 ano). Portanto, a análise única efetuada no lixo de Upanema pode apresentar diversos em alguns valores. Logo, com base na composição gravimétrica realizada, o Quadro 06-09, detalha o volume de resíduos biodegradáveis, recicláveis, resíduo serviços de saúde e descartáveis por dia e por ano. O peso específico do lixo de Upanema/RN foi de $185,75\text{kg}/\text{m}^3$ ou $0,18575\text{t}/\text{m}^3$ e o per capita usado foi de $0,506\text{g}/\text{habitantes}$ e população de 11.459 habitantes. O aterro sanitário será dimensionado para uma vida útil de 15 anos.

a) Quantidade e volume de resíduos biodegradável em Upanema/RN.

Quadro 06 – Produção e volume de resíduos biodegradáveis.

				1,2,3,4,5 e 6
--	--	--	--	----------------------

Ano	População (Hab.)	Geração RS/dia/(t/d) (6)	BIODRGRADÁVEIS				
			(T/D) (1)	(t/m) (2)	(t/Ano) (3)	(m ³ /d) (4)	(m ³ /Ano) (5)
2009	11.459	5,72	3,34	100,20	1.219,10	18,01	6.575,30
2010	11.866	5,93	3,46	103,80	1.262,90	18,62	6.798,92
2011	12.288	6,14	3,59	107,70	1.310,35	19,32	1.256,25
2012	12.725	6,36	3,72	111,60	1.357,80	20,02	7.309,82

2013	13.178	6,58	3,84	115,20	1.401,60	20,67	7.545,62
2014	13.647	6,82	3,98	119,40	1.452,70	21,42	7.820,72
2015	14.132	7,06	4,13	123,90	1.507,45	22,23	8.115,47
2016	14.635	7,31	4,27	128,10	1.558,55	22,98	8.390,57
2017	15.156	7,57	4,42	132,60	1.613,30	23,79	8.685,32
2018	15.695	7,84	4,58	137,40	1.671,70	24,65	8.999,32
2019	16253	8,12	4,75	142,50	1.733,75	25,57	9.333,78

2020	16.831	8,41	4,91	147,30	1.792,15	26,43	9.648,18
2021	17.430	8,71	5,09	152,70	1.857,85	27,40	10.001,88
2022	18.050	9,02	5,27	158,10	1.923,55	28,37	10.355,58
2023	18,692	9,34	5,46	163,80	1.992,90	29,39	10.728,93

Legenda: (1) $P=GR \text{ t/dia} \times 0,5850$; (2) $P=(1) \times 30$; (3) $P=P (1) \times 365$; (4) $V= \frac{(t) \text{ t/dia}}{0,18575 \text{ t/m}^2}$

(65) $V=(4) \times 365$, (6) $GR = \text{População} \times \text{capita (t/dias)}$.

d) Quantidade e volume de resíduos recicláveis em Upanema/RN.

Quadro 07 – Produção e volume de recicláveis.

Legenda: (1) PGR t/dia x 0,3025; (2) P=(1)x30; =p=p (1)x365; (4) V= $\frac{(t)}{0,10575} \text{ t/dia}$ 0,10575 t/m²

(50 v= (4) x 365, (6) GR = População x por capita (t/dia)

Quadro 08 – Produção e volume de descartáveis**e) Quantidade e volume de Descartáveis em Upanema/RN.**

Ano	População (Hab.)	Geração RS/dias (t/d)	1,2,3,4,5 e 6 Recicláveis				
			(t/d) (1)	(t/m) (2)	(t/ano) (3)	(m ³ /d) (4)	(m ³ /ano) (5)
2009	11.499	5,72	1,73	51,90	633,45	9,31	3.399,46
2010	11.806	5,93	1,79	53,70	653,33	9,63	3.517,36
2011	12.288	6,14	1,85	55,50	675,25	9,95	3.635,26
2012	12.725	6,36	1,92	57,60	700,80	10,33	3.772,81
2013	13.178	6,58	1,99	59,70	357,26	10,71	3.910,36
2014	13.647	6,82	2,06	61,80	751,90	11,09	4.047,91
2015	14.132	7,06	2,13	63,90	777,45	11,46	4.185,46
2016	14.635	7,31	2,21	66,30	806,65	11,89	4.342,66
2017	15.156	7,57	2,28	68,40	832,20	12,27	4.480,21
2018	15.695	7,84	2,37	71,10	865,05	12,75	4.657,06
2019	16.253	8,12	2,45	73,50	894,25	13,18	4.814,26
2020	16.831	8,41	2,54	76,20	927,10	13,67	4.991,11
2021	17.430	8,71	2,63	78,90	959,95	14,15	5.167,96
2022	18.050	9,02	2,72	81,60	992,80	14,64	5.344,81

2023	18.697	9,34	2,82	84,60	1.029,30	15,18	5.541,31
------	--------	------	------	-------	----------	-------	----------

ANO	População (Hab.)	Geração RS/dia/(t/d) (6)	1,2,3,4,5 e 6 Descartáveis				
			(t/4)	(t/m)	(t/ano)	(m ³ /d)	(m ³ /ano)
			(1)	(2)	(3)	(4)	(5)

2009	11.459	5,75	0,429	12,87	156,58	2,31	846,40
2010	11.866	5,93	0,444	13,34	162,06	2,40	876,00
2011	12.288	6,14	0,460	13,81	167,90	2,47	901,55
2012	12.725	6,36	0,477	14,31	174,10	2,56	934,40

2013	13.178	6,58	0,493	14,80	179,94	2,65	967,25
2014	13.647	6,82	0,511	15,34	186,51	2,75	1.003,75
2015	14.132	7,06	0,529	15,88	193,08	2,84	1.036,60
2016	14.635	7,31	0,548	16,44	200,02	2,95	1.076,05
2017	15.156	7,57	0,567	17,03	206,95	3,05	1.113,25
2018	15.695	7,84	0,588	17,64	214,62	3,16	1.153,40
2019	19.253	8,12	0,609	18,27	222,28	2,37	1.195,55
2020	16.831	8,41	0,630	18,02	229,95	3,39	1.237,35
2021	17.430	8,71	0,653	19,59	238,34	3,51	1.281,15
2022	18.050	9,02	0,676	20,29	246,74	3,63	1.324,95
2023	18.692	9,34	0,700	21,01	255,50	3,76	1.372,40

Legenda (1) $P = Gr \cdot t \cdot dia \cdot 0,075$; (2) $P = (1)$; (3) $P = P(1) \cdot 365$; (4) $V = \frac{(1)t}{1.153}$

2m 0,18575 t/m

(5) $V = (4) \cdot 365$, (6) $GR = \text{População} \cdot \text{per capita (t/dia)}$.

Quadro 09 – Produção e volume de RSS

f) Quantidade e volume de resíduos Serviços de saúde – Upanema/RN.

ANO	População (Hab.)	Geração RS/dia/(t/d) (6)	1,2,3,4,5 e 6				
			RESÍDUOS SERVIÇOS DE SAÚDE				
			(t/4) (1)	(t/m) (2)	(t/ano) (3)	(m ³ /d) (4)	(m ³ /ano) (5)
2009	11.499	5,72	0,214	6,43	78,11	1,15	420,51
2010	11.866	5,93	0,222	4,67	81,03	1,09	436,23
2011	12.288	6,14	0,230	6,90	83,95	1,23	451,95
2012	12.725	6,36	0,238	7,15	86,87	1,28	467,39
2013	13.178	6,58	0,246	7,40	89,79	1,32	483,39

2014	13.647	6,82	0,255	7,67	93,07	1,37	501,07
2015	14.132	7,06	0,264	7,94	96,36	1,42	518,76
2016	14.653	7,31	0,274	8,22	100,01	1,47	538,41
2017	15.156	7,57	0,283	8,51	103,29	1,52	556,09
2018	15.695	7,57	0,283	8,51	103,29	1,52	556,09
2019	16.253	8,12	0,304	9,13	110,96	1,63	597,36
2020	16.831	8,41	0,315	9,46	114,97	1,69	618,97
2021	17.430	8,71	0,326	9,78	118,99	1,75	640,59

2022	18.050	9,02	0,326	9,87	118,99	1,75	640,59
2023	18.692	9,34	0,350	10,50	124,75	1,88	687,75

Legenda: (1) $P=GR \text{ t dia} \times 0,0375$; (2) $P=(1) \times 30$; (3) $P=(1) \times 365$; (4) $V= \frac{556 \text{ t/dia}}{0,185,75/m^2}$

(5) $V=4 \times 365$, (6) $GR = \text{População} \times \text{capita (t/dia)}$.

4. CONCEPÇÃO DO PROJETO

2.1 Condicionamentos da área

Foram determinados vários condicionamentos para implantação do Aterro Sanitário de Upanema, sendo atendidos todos, dentre eles podemos citar os principais:

1. A atual área já é degradada com lançamento de reciclagem sólidos, funcionando como um aterro controlado, local onde será construído o aterro sanitário.
2. Área disponível para a implantação da usina de reciclagem e compostagem, guarita, prédio administrativo e valas séptica (trincheiras 0) para recebimento dos resíduos de saúde e de dejetos da usina de reciclagem e compostagem;
3. Necessidade de acesso;
4. Necessidade de obtenção de solo para execução dos aterros e cobertura dos resíduos;
5. Titularidade da terra;
6. Preço da terra;
7. Necessidade de espaço para construção da estação de tratamento chorume;
8. Vida útil do aterro 15 anos;
9. Proximidade dos centros geradores de resíduos;
10. Distantes de corpos hídricos;
11. Predominância de ventos de montante para jusante;

12.4.2 Volumes de Resíduos Depositados

4.2.1. Composição Gravimétrica

Composição Gravimétrica - Upanema/RN	
Tipos de Resíduos	%
Matéria Orgânica putrescível	94,00
Plásticos	6,50

A partir de informações coletadas juntos a Prefeitura Municipal de Upanema, observação de campo e ensaios realizados em bairros do município, foi determinada a composição gravimétrica dos resíduos do município de Upanema, a qual está apresentada no Quadro 10, a seguir:

Quadro 10 – Composição gravimétrica de Upanema/RN.

Folhas e podas	9,50
Vidros	3,50
Metais (ferroso e não ferroso)	5,50
Resíduos de serviços de saúde	3,75
Ícones (terra, cerâmica, etc)	7,50
Outros (couro, borracha, pano,estopa)	5,75
Total	100,00

4.2.2. Produção de Resíduos

Para o cálculo previsto da quantidade de resíduos gerados, tornaram-se necessárias algumas condições:

- A população utilizada como base para os cálculos refere-se à fornecida pelo IBGE, ano 2000, considerando uma taxa de crescimento de 3,56% para anos de 2011;
- Os quadros 06 – 09 detalham a população, produção e volume de resíduos biodegradáveis, descartáveis e resíduos de serviços de saúde para a vida útil do aterro, que é 15 anos;
- A Figura 12 mostra as características dos resíduos de Upanema/RN, considerados biodegradáveis (matérias orgânica + resíduos de podas de árvores e galhos), recicláveis, descartáveis e resíduos de serviços de saúde.

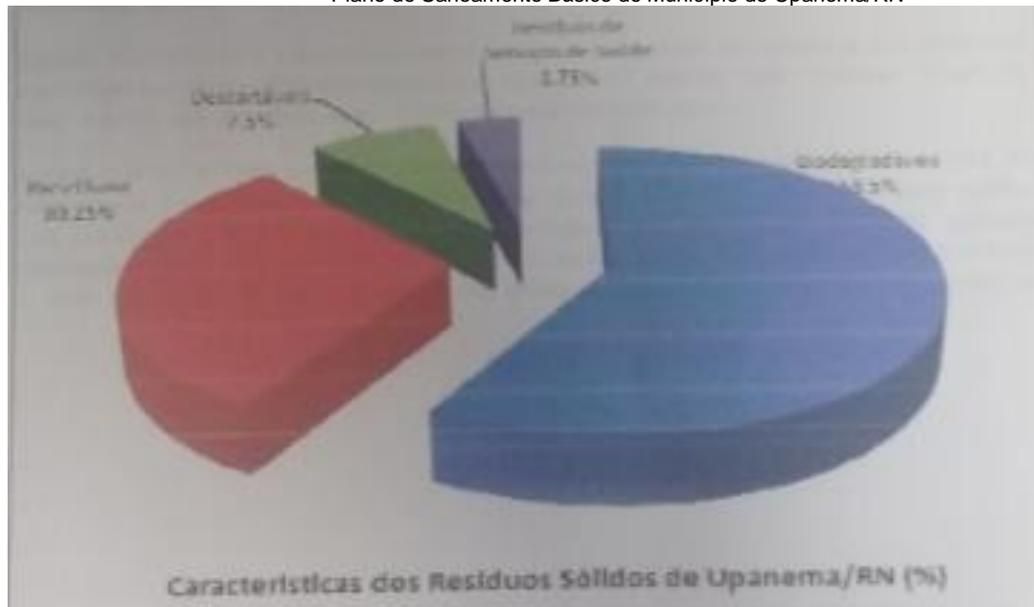


Figura 12 – Características dos Resíduos sólidos de Upanema/RN

L/T_e = comprimento do talvegue Máximo da bacia (km).

H = desnível da bacia, diferença entre os pontos de maior e menor cota (m), logo:

$$T_e = 57 \cdot \left(\frac{L^3}{H} \right)^{0,185} \cdot (0,10^3)^{0,385} \cdot (0,50)$$

$$T_e = 5,20 \text{ min.}$$

Determinação da intensidade da chuva utilizando a equação da CETESB 1997.

$$I(T_e \cdot T) = 1/T_e \cdot (0,21 \cdot \ln T + 0,25) \cdot (0,54 \cdot T_2^{0,25} \cdot 0,50) \cdot P(60,10) \cdot 60. \text{ Onde:}$$

I = intensidade chuva crítica (mm/h)

T_c = tempo de concentração (min)

$P(60,10)$ = precipitação com duração de 60 minutos e período de retorno de 10 anos (mm), já corrido. Considere 8na falta de dados (Tabela CETESB)

T = período de retorno, que deve ser igual a própria vida útil do aterro (ano).

Logo, substituído na equação tem-se:

$$I(T_e \cdot T) = 1/5,20 \cdot (0,21 \cdot \ln(15) + 0,25) \cdot (0,54 \cdot (5,20)^{0,25} \cdot 0,50) \cdot (68) \cdot 60. \text{ Logo}$$

$$I(T_e \cdot T) = 265,84 \text{ mm/hora.}$$

Determine da vazão de águas pluviais pelo método racional:

$Q_{\text{águas pluviais}} = 0,278 \times C \times I_m \times A$, onde:

0,278 = coeficiente do arranjo das unidades dos parâmetros usados.

A = área total das trincheiras com folga

I_m = intensidade média de precipitação (mm/hora)

C = coeficiente de escoamento superficial ou de deflúvio (adimensional), neste projeto está usado 0,60. Logo;

$$Q_{\text{águas pluviais}} = 0,278 \times 0,60 \times 265,84 \times 0,085 = 3,76 \text{m}^3/\text{s}$$

2) Dimensionamento do canal

Considere o coeficiente de Manning para canais de terra com vegetação rasteira no fundo $n = 0,025$. Para canais de terra considerar $i = 0,05\text{m/m}$. Como se trata de canal de pequena vazão, considere o canal quadrado de 20 x 20 com altura d água de 5 em (recomendados construção de valetas abertas em concreto no entorno da área), logo:

$$A_m = \text{área molhada} = 0,04 \text{m}^2$$

$$P_m = \text{perímetro molhado} = 0,3 \text{m}, \text{ logo};$$

$$R_h = \text{raio hidráulico} = A_m/P_m = 0,13 \text{m}$$

Substituindo na fórmula de Chêzy, com coeficiente de Manning (Botelho, 1985), tem-se a seguinte velocidade no canal de terra:

$$\text{_____} \times (0,13) \times (0,05)^2 . \text{ logo}$$

$V = 1/n \times R_h^{1/2}$, submetido os valores, tem-se:

$$V = 1/0,025$$

$$V = 2,33 \text{m/s}$$

Este valor está dentro da faixa aceitável que deve ficar entre 1 e 5m/s, segundo as literaturas técnicas da área.

Conseqüentemente a vazão do canal será calculada pela fórmula da continuidade:

$$Q_{\text{canal}} = A \cdot V;$$

$$Q_{\text{canal}} = 0,04 \cdot 2,33 = 0,09 \text{m}^3/\text{s}$$

$$Q_{\text{canal}} < Q_{\text{águas pluviais}}$$

Como a vazão é inferior a vazão das águas pluviais para a área e a vazão da área superficial é bem reduzida, as canaletas em concreto, conforme detalha Prancha nº 04/20, serão suficiente para a precipitação local. E, em resumo as canaletas terão as

seguintes dimensões (20 x 20) cm.

3) Drenagem de lixiviados:

Após a completa impermeabilização do fundo das trilhas, deverá ser executado sistema de drenagem de lixiviados. Para sistema de pequeno porte (CASTILHO JÚNIOR, 2003), propõe como alternativa para tratamento de lixiviado.

Calculo da vazão de lixiviado será obtida pela expressão, usando o Método Suíço

$Q = xPxAxK$, onde:

$$(1)/(1)$$

P = precipitação média anual (mm/ano), qual foi considerado 800mm /ano (EMPARN, 2008)

A = área total das trincheiras com folga de 10%(m²), aqui foi calculada em 8.500m²;

K = coeficiente dependente do grau de compactação entre 0,25 e 0,5 , para esse tipo de aterro considerar 0,45.

T = n° de segundos em 1 ano (31.536,000), substituídos na expressão acima tem-se;

$$Q = \{31.536,000\}$$

$$Q = 0,087/s$$

O dimensionamento dos drenos de lixiviados será calculado através da equação:

$Q = A \cdot V$, considere

A = área da seção transversal do cano = πR^2

V = velocidade de escoamento (m/s) entre e m/s, logo o diâmetro da tubulação será D = 200mm, em caso perfurado em meio cana em PVC

4.5.2.5 – Dimensionamento do sistema de tratamento de Chorume

Para a previsão do volume líquido a ser tratado, considera-se o chorume que é gerado na decomposição da matéria orgânica e pelo lixiviado, decorrente da percolação de líquidos no interior do aterro. Estes valores foram utilizados para o desenvolvimento do Sistema Tratamento de Chorume - ETC.

Neste contexto, normalmente o volume de líquidos gere várias com a precipitação pluviométrica, a evaporação, o escoamento superficial, a altura do nível do lençol freática (se este perpassa a massa do aterro) e a umidade (intrínseca e aderida) dos resíduos

aterrados.

Existem outros fatores que alteram a quantidade e a qualidade do chorume tais como a idade do aterro, a temperatura, a permeabilidade do maciço de lixo (função da maior ou menos eficiência das operações de compactação e recobrimento), bem com a degradabilidade dos resíduos pela via anaeróbia. Para aterros “velhos” é de se esperar maior grau de estabilização da fração orgânica biodegradável dos resíduos aterrados e, portanto, um chorume com maior carga orgânica. Em geral, é previsível uma elevação do teor de carga orgânica do chorume até 5 a 8 anos e, em seguida, decréscimos sucessivos até a completa estabilização, em períodos da ordem de 30 anos ou mais (PINHEIRO, 2011).

A complexidade dos processos interiores físicos, químicos e biológicos, envolvidos na geração do chorume, bem como de seu fluxo hidráulico dos constituintes do chorume. Tem-se observado, por exemplo em aterros sanitários convencionais, variações da DBO de 2.000 a

30.000 mg/l ; da DQO, de 3.000 a 60.000 mg/l; da dureza, de 10.000 mg/l; do nitrogênio amoniacal, de 10 a 800 mg/, etc.

Para o dimensionamento do sistema de tratamento iremos considerar o valor DBO de 5.000 mg/l.

Em todas as fases do funcionamento do empreendimento o percolado recirculara no aterro sanitário, através do bombeamento do poço de chorume, instalado a jusante do conjunto de células, favorecendo o processo de mineralização dos resíduos.

O sistema de tratamento adotado para os influentes ácidos da percolação do aterro sanitário é composto por um conjunto anaeróbio e lagoa de estabilização facultativa e uma DBO afluentes de 5.000 mg/t.

Assim teremos para o filtro:

Vazão média (Q) = 0,46 l/s = 39,744 m³/ dia.

Calculo do filtro anaeróbio

Vol = 1,6 x Q x TDH, onde;

Q = vazão (m³/dia)

TDH = Tempo de detenção = 0,5 dias

Volume = 31,80m³

Dimensões filtro:

Para um volume cilíndrico

Considerando altura útil $h = 3,0\text{m}$

O diâmetro será $3,67\text{m}$

DBO inicial considerada = 5.000 mg/l

DBO final = 500 mg/l considerando uma remoção de 90%

A lagoa de estabilização facultativa:

DBO inicial = 500mg/l

DBO final = 60mg/l

Tempo de detenção = $18,24\text{ dias}$

$A = q/d \times K1 (DBO i / Dbof - 1)$

$K1 (26) = 0,4$

$A = 485,76\text{ }2^2$

Dimensões da lagoa facultativa

Largura = $30,00\text{m}$

Comprimento = $45,00\text{m}$

Profundidade = $1,5\text{m}$

5.OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO

Buscando-se definir toda a rotina operacional básica do aterro sanitário. Estão descritas todas as operações básicas o desenvolvimento de ações de acompanhamento da operação do aterro sanitário, necessário para a avaliação do comportamento dos sistema envolvidos, da movimentação, descarga e decomposição do lixo, ou quaisquer outros acontecimentos que tenham uma capacidade real ou potencial de afetar a operação do aterro sanitário.

O aterro sanitário, como uma obra de engenharia, deve possuir uma rotina para a ordenação dos trabalhos e uma consequência eficiência operacional. Sendo assim apresenta-se composto de atividades administrativas e as atividades Operacionais, necessárias ao pleno funcionamento de forma integrada entre as ações de controle e as ações de operação.

5.1 Atividades Administrativas

Ações e Controles

Pode-se destacar entre as atividades mais comuns em termos administrativos as seguintes ações – o controle de pessoas que chega ao aterro e entram, o controle dos resíduos a serem dispostos no aterro; o controle dos materiais que serão utilizados para uma operação integrada.

Controle de Entrada de Pessoas

Mão de Obra Permanente Necessária à Operação do Aterro Sanitário e seu Controle

Será realizado um cadastro das pessoas que efetivamente trabalham na operação e na manutenção do aterro sanitário, onde conste neste cadastro os nomes das pessoas, respectivas funções, R.G, data de emissão, grau de instrução, controle de imunização, data de treinamento operacional, etc. A todas as pessoas cadastradas seras então fornecido um crachá de identificação, que será de uso obrigatório para se entrar na área. Este cadastro deverá ficar em local de fácil acesso, para que o controle da segurança do aterro tenha facilidade de localização, de modo a permitir ou não a entrada ao aterro sanitário.

O responsável pela segurança, ou pessoas por ele designado, só deverá permitir o acesso da pessoa que satisfizer aos dois critérios abaixo descritos;

- Ter seu nome na lista de funcionários a ele fornecido e
- Estar mostrando e seu crachá de identificação.

Para a verificação da distribuição dos funcionários no aterro serão quatro anotações de apontamento dos funcionários em serviços, sendo que estes apontamentos serão realizados no início e término dos seus turnos. Tal anotação se dará mecanicamente através de cartão de ponto.

Controle de Entrada de Resíduos

O Controle do recebimento dos resíduos consiste na operação preliminar de vistoria será efetuada na pontaria, onde os caminhões que transportam resíduos, antes de se dirigirem ao aterro, deverão ser vistoriados por fiscais treinados e notação em fichas especifica. Os fiscais serão instruídos para não permitirem que determinados tipos de resíduos e/ou firmas não autorizadas adentrem ao sistema do aterro sanitário. Para

tanto, os fiscais da portaria deverão passar por um treinamento inicial, de forma a ser delegada a autoridade de liberar ou não o ingresso de caminhão na área.

Os seguintes tipos de resíduos terão acesso livre a área do aterro sanitário:

- Resíduos domésticos (Classe II)
- Resíduos Industriais (Classe I, II e III)
- Resíduos de Serviços de Saúde
- Podas de Árvores
- Resíduos Especiais

Para que tal operação de controle seja a mais efetiva possível, é necessário que seja feito cadastro de todos os veículos que deverão se utilizar o aterro para depósito de resíduos, ficando tal documento sempre disponível na portaria para consultar pelos fiscais. Qualquer veículo que conte de relação terá acesso garantido ao termo, desde que não contenha carga inadequada ao depósito.

Além deste controle, só será permitido a entrada de veículos que tenham adesivos de identificação da prefeitura a qual pertence, para melhor controle de resíduos por município. Outros veículos que cheguem ao aterro sem estes requisitos, não entrarão sob hipótese alguma, salvo liberação do Engenheiro residente.

Caminhões que não contém do cadastro já mencionando só poderão adentrar, se forem devidamente acompanhados de autorização por escrito da gerenciadora do aterro, com descrição detalhada do veículo (tipo, nº chasis, nº da placa, motorista, etc.)

Controle de Entrada de Materiais

Deverá haver um controle dos materiais de maior consumo na execução de serviços de cobertura, drenagem e manutenção de acessos, por serem estes os insumos de maior consumo e frequência de utilização em todas as fases do aterro. Por tanto será feito um acompanhamento da aplicação destes materiais, através de uma planilha de balanço de material, onde constarão informações sobre o local de utilização e estoques para cada tipo de material.

5.2. Atividades Operacionais

Ações e Controles

Atividades Preliminares à Disposição dos Resíduos Domésticos

Geralmente, antes de se proceder ao início da disposição dos resíduos domésticos nas células do aterro sanitário, uma série de atividades preliminares devem ser

executadas, visando otimizar as atividades de deposição que se seguirão, bem como evitar problemas ambientais.

As principais atividades preliminares são:

1. Limpeza do Local
2. Remoção e estoque do solo orgânico
3. Terraplanagem de confinamento de célula
4. Instalação de rede de drenagem superficial provisória
5. Instalação de proteções ambientais (impermeabilização, sistema de drenagem de percolado, drenagem de gás, monitoramento, etc.)
6. Preparo das entradas de acesso principais e secundárias.

Construção das edificações de apoio (escritório, laboratório, balanças, cercas, unidades de triagem, etc.

Limpeza da Área

As operações de limpeza serão executadas mecanicamente e/ou manualmente, com utilização de equipamentos adequados, complementados com emprego de serviços manuais.

Corte e estocagem do solo orgânico superficial

Nenhum movimento de terra será iniciado, até que as operações limpeza das áreas de interesse estejam totalmente concluídas e liberadas pela fiscalização.

O solo, em termos agrônômicos é a primeira camada da superfície da terra, de espessura variável de 0,1 m a 0,30 m ou mais, apta ao desenvolvimento das raízes das plantas, devido as suas características estruturais (relações entre parte mineral, ar e água) físicas (textura e porosidade). Dado o exposto, considerando-se que o solo demora milênios para se formar, deve ser este preservado nas obras de terraplanagem, através de sua retirada e armazenamento em locais pré-determinados, para sua posterior utilização na proteção vegetal dos taludes e na recomposição das áreas degradadas (empréstimos, etc.)

Assim sendo, deve-se armazenar tal solo orgânico para uso futuro, obedecendo-se os seguintes critérios:

- O solo será armazenado juntamente com o composto orgânico, para reutilização nas operações de revestimento vegetal:
- A retirada da camada fértil será através trator de esteiras, em operação cuidadosa, de modo a evitar que a lâmina penetra nas camadas subjacentes e com isso arraste também materiais sedimentares, depreciando a qualidade do solo.

Terraplanagem de Conformação da Célula

Configuram-se como as atividades de corte e aterro, necessário à obtenção dos platôs projetados, bem como da área de deposição.

No presente caso, todas essas atividades listadas abaixo estão sendo consideradas como executadas quando da implantação do aterro sanitário, considerando-se então que todas as obras de terraplanagem necessárias já foram executadas.

Execução de Drenagem Provisória e Definitiva

Os projetos previamente elaborados de drenagem e revestimento vegetal, só desempenharão as suas funções quando consolidados, o que implica necessariamente na adoção de um conjunto de medidas, que visa objetivamente controlar a erosão na região da célula de disposição até a conclusão das obras de drenagem e que o revestimento vegetal se consolida. Tal drenagem provisória é fundamental para permitir que a célula tenha condições operacionais de funcionamento mesmo sob condições adversas de clima através de chuvas intensas.

O projeto de controle do encaminhamento das águas superficiais durante a realização das obras (controle de erosão no local) consiste essencialmente em conseguir que o carregamento dos grãos de material seja, tanto quanto possível, diminuindo e se possível se produza uma deposição muito do local onde se deu o carregamento, evitando que os sedimentos atinjam a drenagem.

Por outro lado, a harmonia ecológica nas relações solo/água/flora, consiste inicialmente em se alcançar a consolidação de um tipo de revestimento vegetal constituído por gramíneas e leguminosas, isoladamente ou em conjunto, o que resultará numa massa verde como pretensão mínima e inicial das superfícies expostas pelas obras.

Este revestimento de proteção inicial será responsável pela reconstituição do solo, permitido assim o desenvolvimento da natureza através da disseminação natural das

espécies nativas circundantes, as quais passarão a encontrar então as condições mínimas de sobrevivência nesta área.

No presente caso, todas essas atividades de drenagem estão consideradas como executadas quando da implantação do aterro sanitário, considerando-se que todas as áreas de deposição já devem estar protegidas como a drenagem (canaletas, caixas de passagens, etc.)

Execução e Impermeabilização da Base

A implantação da impermeabilização de base das células dos resíduos domésticos do aterro sanitário se dará através de uma camada de argila devidamente compactada, atingindo índice de compactação de 100% de protetor normal com material impermeável. Será usado uma de 0,60 m de argila para a completa impermeabilização dos fundos das células.

Tal sistema de impermeabilização é fundamental para garantia das condições ambientais do local e considera-se que toda essa impermeabilização de base já se encontra executada quando da implantação do aterro sanitário considerando-se que todas estas áreas de posição já devem estar protegidas com sistema de impermeabilização de fundo.

Implantação das Redes de Drenagem – Percolada e gases

Não se concebe qualquer disposição de lixo numa célula sem que ela esteja com toda a sua rede de drenagem, de percolado e de gases totalmente executada, de acordo com o projeto executivo. Considera-se que os drenos de gás e de percolado que se situam sobre o aterro de base já se encontram executados quando da implantação do aterro sanitário, considerando-se então que todas as áreas de deposição sobre o aterro de base já devem estar dotadas de redes de drenagem.

Acesso aos Locais de Deposição

São os acessos destinados a permitir o transito de equipamento e veículos em operação, com as finalidades de interligar cortes a aterro, assegurar acesso e célula, ao contrário de serviços, empréstimos, jazidas, e outros. No caso em questão, considera-se que toda esta infraestrutura viária já se encontra executada quando da implantação do aterro sanitário.

Construção das Edificações de Apoio (escritório, laboratório, cerca etc.)

São obras de infraestrutura necessárias às atividades de suporte a operação, tais como prédios, administrativo, redes de água e de energia, porcos de monitoramento do

lençol freáticos, cercas, laboratórios etc.

5.3. Disposição dos Resíduos Domésticos

A implantação correta do aterro sanitário depende de algumas operações, resumida na composição e cobertura das células. A compactação do lixo é a medida que se forma as células, com o objetivo de além de reproduzir o volume. Possibilita o tráfego dos veículos de coleta carregados e dos equipamentos utilizados na operação do aterro, bem como reduzir o rebaixamento futuro da massa aterrada.

A técnica correta estabelece que o lixo seja descarregado no solo, no sopé do início da vala ou da célula anterior, e empurrando por trator de esteira ou similar, formando rampas, com inclinação, correspondendo a 1(V):2(H).

Dessa forma, o peso do trator, concentrando-se na traseira do sistema de esteira, quebra e amassa caixas, latas garrafas reduzindo o volume de lixo de maneira mais eficiente. Para obtenção de bons resultados, recomenda-se que a compactação se desenvolva no sentido ascendente e que seja repetida três a cinco vezes sobre cada camada de lixo.

Equipamento a utilizar	Uso do Equipamento	Mão de Obra a Utilizar	Uso da Mão de Obra
Trator de esteira com lamina.	Compactação e espalhamento do lixo	Operador de maquina	Operador de maquina
Caminhão Basculante 6 m3.	Transporte de solo	Motorista	
Caminhão Pipa (eventualmente).	Umedecimento da cobertura em épocas secas	Motorista	
		Encostador	Controle de caminhões na frente de descarga
		Servente	Limpeza geral
		Equipe de topografia	Demarcação na frente de descarga

5.4. Atividades Concomitantes

Drenagem de Gases

No local em que se processa a disposição, podem existir de gás que precisam ser elevados juntamente com o lixo que rodeia. Essa elevação de se proceder com a colocação de tela metálica para suportar as pedras de mão, que então são colocadas no espaço anelar entre a parede do tubo e a tela.

Feitos o dreno vertical o lixo deve ser encontrado a ele, em todos os lados simultaneamente, com o objetivo de não provocar a inclinação do dreno, tirando-se do prumo. Tal encosto deve ser feito com cuidado, sugerindo-se que seja feito de modo manual.

Cobertura dos Resíduos nas Células

O topo da célula que for sendo encerrada deverá ser executado a camada final de cobertura argilosa na espessura compactada de 0,20m. A espessura compactada de recobrimento com solo deverá ser de 0,60 m na área da célula onde a superfície ficará exposta permanentemente (bermas e taludes definitivos).

Em época de estiagem, deverá ser feito o recobrimento periódico da camada de cobertura com água (caminhão pipa), evitando-se o ressecamento excessivo do solo.

Execução de Proteção de Taludes – Cobertura Vegetal (gramíneas)

Nos taludes de lixo onde a disposição já se encerrou, e que estejam já na conformação (posição, largura, declividade, etc.) e cotas definitivas, já dotadas da cobertura argilosa de 0,60m, deverá ser efetuado de imediato a plantação de gramíneas, visando à estabilização geotécnica dos taludes.

Descrição geral dos serviços a serem controlados

- Disposição de lixo em rampa, compactação de lixo em rampa;
- Cobertura de lixo com solo; confecção de acesso principal e secundária;
- Corte de terra;
- Carregamento de terra;
- Transporte de terra;
- Abertura de drenos;
- Fechamento de drenos;
- Confecção de drenos de gás e execução de aterros;
- Manutenção de taludes;

- Carregamento de tubos, pedras, etc.

5.5. Atividades Posteriores

Execução do sistema de drenagem definitiva nas áreas de deposição já encerrada

Nos taludes de lixo onde a deposição já se encerrou, e que estejam já na conformação e costas definitivas, e já devidamente gramados, deverá ser feito, de imediato, a execução das cancelas de berma, canaletas meia cana, etc., visando preservar os taludes.

Monitoramento de Lençol Freático

A cada três serão coletados amostras para análise laboratorial dos seguintes parâmetros, mais adiante citados.

Controle de Vetores

O recobrimento diário dos resíduos, evitará a proliferação de vetores durante a operação e, no encerramento do aterro, a camada final de lixo ficará coberta com espessura mínima de 0,20-0,30 m terra. Com esta medida, os vetores, tais com insetos, aves e roedores estão devidamente controlados.

Manutenção do Sistema Viário

Os acessos em geral terão um sistema de manutenção, visando primeiramente manter as características de largar, declividade longitudinal e transversal, pavimentação e drenagem, existentes quando da implantação de mesma.

Deverão ser desenvolvidos trabalhos de inspeção ao longo dos acessos (uma vez por semana), procurando determinar a ocorrência de algum dano nos mesmos.

Caso se detecte qualquer anomalia, serão executados todos os serviços necessários, de modo a recompor as características da via, tais como ré execução da sub-base, troca da base, ré execução de pavimento, reconformar as declividades transversais, desobstrução de bueiros, canaletas, etc.

Em termos de recuperação, as principais ações a serem tomadas dizem respeito a construção do subleitor e do pavimento que suportam a camada rolante, que por ventura tinha sido destruídos ou erodidos, ou mesmo estejam apresentado o fenômeno denominado “solo borrachudo”.

6. MONITORAMENTO DO ATERRO SANITÁRIO

O monitoramento do empreendedorismo serve avaliar se o mesmo está operando

dentro dos parâmetros previstos nos projetos técnicos, cabendo a Prefeitura Municipal a responsabilidade pela sua realização.

Uma alternativa que pode ser implantada é a realização de um convênio com uma entidade de ensino superior (universidades ou CEFET), que possibilite o desenvolvimento de pesquisas paralelamente ao monitoramento do aterro sanitário.

6.1 A coleta e controle de percolado

A coleta e controle de percolado no interior das células se darão totalmente por gravidade. Durante o funcionamento da primeira, segunda e terceira etapa se prevê a recirculação do percolado sobre os resíduos já depositados, favorecendo a redução de líquido no aterro sanitário. Essa técnica de manejo possibilitará acelerar os processos bioquímicos de biodegradação dentro da massa do aterro sanitário.

Um programa de medição de vazão, coleta e análise desses líquidos, permitirá o acompanhamento do desempenho do sistema, fornecendo subsídios para a correção de possíveis distorções construtivas e/ou operacionais.

Essas coletas a analisar deverão ser realizadas com frequência quadrimestral, obedecendo às recomendações contidas em normas de órgãos de controle ambiental.

6.2 Monitoramentos do aquífero subterrâneo

O aquífero subterrâneo em torno do aterro deverá ser monitorado com frequência quadrimestral, ou em intervalos menores, caso haja necessidade.

Para tanto, faz-se necessário a manutenção dos poços existentes para a manutenção, no aterro sanitário. Esses poços visam identificar eventuais impactos na direção do fluxo das águas subterrâneas e devem ser construídos de acordo com a NBR 13.895/1977.

As amostras coletadas deverão ser submetidas aos seguintes ensaios e análises;

- Nível estático do poço;
- Ph;
- Carbono;
- Sulfato;
- Nitrogênio amoniacal;
- Nitrogênio nitrito;
- Nitrogênio nitrato;
- Nitrogênio kjedall;

- Cádmiio;
- Cromo total;
- Ferro;
- Coliformes totais e fecais;
- Estreptococos fecais;
- Demanda bioquímica de oxigênio (DBO);
- Demanda química de oxigênio (DQO);
- Fósforo total.

6.3 Águas superficiais

Em função da distância do aterro sanitário aos corpos aquáticos superficiais da região se faz necessário à realização do monitoramento.

6.4 Estabilidades dos solos

Deverá constar do plano de monitoramento do aterro sanitário uma inspeção periódica do estado dos solos, principalmente após o período das chuvas, de modo a detectar pontos potenciais de formação de erosões. Essa inspeção incluirá entre outros, o solo, as obras de construção e drenagem propostas no projeto, poços de acumulação, equipamento de bombeamento, linhas de recalques etc. As observações decorrentes das inspeções deverão constar do livro de ocorrência do aterro, para a tomada das providencias cabíveis.

Monitoramento das Células

O projeto de monitoramento visa obter informações de cada célula, tanto em sua área quanto em sua profundidade, ao longo do tempo, para acompanhar as mudanças que ocorrem nas várias fases do processo de decomposição dos resíduos.

Para tanto, a instrumentação será distribuída na célula, de forma a abranger toda a sua área.

Recalques

Os aterros de resíduos sólidos sofrem grandes recalques, podendo chegar à ordem de 30% da altura inicial (Sower, 1973). No entanto, recalques totais na ordem de 25% a 50% da altura inicial são também citados por Wall e Zeis, 1995. Com isto, o seu volume diminui e sua capacidade de armazenamento aumenta, estando aí uma das

principais causas de se quantificar sua real capacidade de armazenamento, bem como, para se poder fazer “previsões” na etapa de projeto. A necessidade de se determinar os recalques remanescentes está no fato de se projetar a utilização do aterro depois de encerrada sua vida útil (Mariano, 1999).

Segundo Green e Jamnejad (1997), a heterogeneidade do material que constitui um aterro de resíduos sólidos e o fato de que uma parcela significativa dos seus recalques serem decorrentes de processos físico-químicos e biológicos, os recalques diferenciais são grandes. A importância de se poder prever os recalques diferenciais reside em fatos operacionais, como danificação dos sistemas de drenagem de gases e líquidos no interior do aterro.

As principais causas de recalques em aterros de resíduos sólidos urbanos podem ser influenciadas pelos seguintes fatores: compactação devido ao carregamento estático ou dinâmico, degradação biológica da matéria orgânica, drenagem dos líquidos e gases, além da composição e idade do lixo.

Os principais fatores que influenciam no processo de decomposição da matéria orgânica, são: o teor de umidade, composição dos resíduos, teor de sólidos voláteis, temperatura, grau de compactação e oxigênio presente no meio. A biodegradação de um aterro é um processo complexo, onde a partícula sólida biodegradável é solubilizada, através de uma sequência reações bioquímicas, onde se destaca a metano gênese, e finalmente, convertida em metano e dióxido de carbono. A hipótese de redução de sólido está diretamente ligada ao aumento da magnitude e velocidade da compressão secundária. Uma vez transformada em líquido, que é o produto intermediário da decomposição, estes ou são drenados para fora do aterro ou convertidos (através do metano gênese) em metano e dióxido de carbono. O acompanhamento dos recalques em cada célula, será realizado através da instalação de 6 placas de recalques com base quadrada de 0.60m, e de um marco de referência de nível (Bench Mark). As leituras serão realizadas, semanalmente, por Nivelamento.

Geométrico de Precisão utilizando-se, basicamente, referência de nível, ponto de passagem e estação de nivelamento.

Os recalques medidos ao longo do tempo são devido à decomposição dos resíduos. Neste sentido, a medição dos recalques sofridos no aterro é de fundamental importância para o monitoramento dos mesmos.

Assim, serão coletadas amostras dos líquidos superficiais, percolados e subterrâneo, para realização de ensaios físico-químicos.

Medidas de vazão do líquido percolado serão realizadas e analisadas em relação ao

regime de precipitação local.

Então, os principais procedimentos serão:

- Medição da vazão do líquido percolado;
- Coletas de amostras de líquidos superficiais, percolados e subterrâneos;
- Ensaio físico-químico e bacteriológico dos líquidos.

MONITORAMENTO DAS CELILAS DO ATERRO

Sondagens SPT	Semestral
Ensaio dos materiais coletados nas sondagens SPT	Semestral
Coletas de chorume para realização de ensaios físico-químicos e Bacteriológicos	Bimensal
Medidas de temperaturas	Mensal
Medidas do nível de líquido	Mensal
Medidas de recalques	Semanal
Coletas e ensaios dos gases	Mensal

MONITORAMENTO AMBIENTAL

Medidas de vazão	Mensal
-------------------------	--------

Quadro 13 – Frequência de Monitoramento

Coletas de líquidos para realização de ensaios físico-químico e bacteriológico no reservatório anaeróbio, no charco artificial e na caixa de monitoramento.	Bimestral
Coletas de líquidos para realização de ensaios físico-químico e bacteriológico em curso d água	Bimestral

Quantidade do ar	Semestral
Controle de micro e macro vetores	Semestral

Pontos de amostragem

(Afluente) - ponto de amostragem do poço de captação referente ao chorume de todo o sistema de drenagem do aterro e bombeado para a ETC;

- Ponto de saída do filtro anaeróbio.
- Ponto de saída lagoa facultativa primária.

Os parâmetros analisados nestes pontos constam no programa de monitoramento realizado no aterro e a frequência será semestral. O plano de monitoramento proposto consiste na determinação dos parâmetros a serem analisados “in situ” e em laboratório, além da frequência destas análises em cada unidade do sistema.

Parâmetros físicos, químicos e microbiológicos.

Turbidez

O termo turvo é aplicado ao líquido contendo matéria suspensa, que interfere na passagem da luz ou em que a profundidade visível é restrita. A turbidez pode ser causada por uma ampla variedade de materiais suspensos que podem ser orgânicos ou inorgânicos. Esta disparidade na natureza dos materiais causadores de turbidez torna impossível estabelecerem-se regras rígidas e rápidas para removê-los.

A turbidez pode estar associada a compostos tóxicos e organismos patogênicos, reduz a penetração da luz, prejudicando a fotossíntese, sendo importante a sua determinação.

Temperatura

O controle da temperatura proporciona condições favoráveis para as reações bioquímicas de remoção de poluentes, já que elevações de temperatura aumentam a taxa das reações químicas e biológicas, diminuem a solubilidade dos gases (ex: Oxigênio dissolvido) e aumentam a taxa de transferência de gases (o que pode gerar mau cheiro, no caso da liberação de gases com odores desagradáveis).

pH

O potencial hidrogeniônico (pH) representa a concentração de íons hidrogênio H⁺ (em escala anti-logaritima), dando uma indicação de acidez, neutralidade ou alcalinidade

do efluente, estando relacionado a sólidos e gases dissolvidos. O controle do pH é de extrema importância, porque valores afastados da neutralidade afetam negativamente o metabolismo dos microrganismos responsáveis pelo tratamento biológico de efluente.

Alcalinidade

Alcalinidade é uma medida da capacidade do líquido de neutralizar os ácidos (capacidade de resistir às mudanças de pH: capacidade tampão). Os principais constituintes da alcalinidade são os bicarbonatos (HCO_3^-), e carbonatos (CO_3^{2-}). E os hidróxidos (OH).

É importante determinar a alcalinidade no tratamento de chorume, quando há evidências de que a redução do pH pode afetar os microrganismos responsáveis pela depuração, já que alguns processos oxidativos (com a nitrificação) tendem a consumir alcalinidade, a qual, caso atinja baixos teores, pode dar condições a valores reduzidos de pH, afetando a própria taxa de crescimento dos microrganismos responsáveis pela oxidação.

Nitrogênio

O nitrogênio alterna-se entre várias formas e estados de oxidação, como resultado de diversos processos bioquímicos. No meio aquático o nitrogênio pode ser encontrado nas seguintes formas: nitrogênio molecular (N_2) (escapando para a atmosfera), nitrogênio orgânico (dissolvido e em suspensão), amônia (livre – NH_3 e ionizada – NH_4^+) e nitrato (NO_3^-). No chorume as formas predominantes são o nitrogênio orgânico e a amônia. Estes dois são determinados em laboratório pelo método Kjeldahl, constituindo assim o denominado Nitrogênio Total Kjeldahl (NTK).

O nitrogênio é um elemento indispensável para o crescimento de microrganismo, porém ao atingir corpos d'água em quantidades superiores às permitidas causa a eutrofização, isto é, crescimento exagerado de organismo aquático, que tem como consequência o consumo do oxigênio dissolvido do meio.

O nitrogênio na forma de nitrato está associando a doença como a metahemoglobinemia (síndrome do bebê azul) e a amônia é tóxica aos peixes.

O lançamento de efluentes de estações de tratamento, para os corpos receptivos, deve seguir os critérios da legislação em vigor.

Fósforo

Os dados de fósforo são importante na engenharia ambiental prática, porque os engenheiros entendem seu significado como primordial nos processos vitais.

As determinações de Fósforo são extremamente importantes na avaliação do

potencial de produtividade biológica das águas superficiais, onde têm sido estabelecidos limites nas quantidades de fósforo, que podem ser descarregados nos corpos aquáticos receptores.

Portanto, as determinações de fósforo constituem uma rotina na operação de estação de tratamento de efluentes.

Oxigênio Dissolvido - OD

A presença do oxigênio dissolvido é essencial para a sobrevivência dos seres aquáticos aeróbios, onde o "OD" é o principal parâmetro de caracterização dos efeitos da poluição por despejos orgânicos. É o fator que determina se as mudanças biológicas foram realizadas por organismos aeróbios ou anaeróbios. Baixos teores de oxigênio dissolvido no líquido indicam que receberam matéria orgânica. Durante a estabilização da matéria orgânica, as bactérias fazem uso do oxigênio nos seus processos respiratórios, acompanhado pelo consumo e redução do oxigênio dissolvido no líquido. Depende da capacidade de autodepuração do corpo receptor, o teor de oxigênio dissolvido pode alcançar valores muito baixos, extinguindo-se os organismos aquáticos aeróbios.

Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO

A decomposição da matéria orgânica, pelos microrganismos, é a causa de um dos principais problemas de poluição de líquidos: o consumo de oxigênio dissolvido (OD) nos processos metabólicos de estabilização. O teste de DBO retrata a quantidade de OD requerida para estabilizar, através de processos bioquímicos, a matéria orgânica, sendo, portanto, uma indicação do potencial de consumo OD e do grau de poluição no efluente.

Demanda Química de Oxigênio – DQO

O teste de DQO é amplamente utilizado como um recurso para medição de concentração poluída de despejos domésticos e industriais. Conjuntamente com o teste de DBO, o teste de DQO é útil na indicação de condições tóxicas e da presença de substâncias orgânicas biologicamente resistentes.

Sólidos

Os sólidos representam toda matéria contida no material líquido. Podem ser voláteis ou fixos. Os sólidos voláteis representam uma estimativa da matéria inorgânica ou mineral. O sólido sedimentável, representam a fração dos sólidos orgânicos e inorgânicos que sedimentam em 1 hora no cone Imhoff.

Os sólidos causam problemas estéticos, abrigam os microrganismos patogênicos,

propiciando condições ao seu desenvolvimento, afetam o pH, são responsáveis pela absorção de contaminantes, aumentam os depósitos de lodo entre outros. É importante a determinação dos sólidos para se conhecer o grau de contaminação e também a eficiência de remoção da matéria orgânica das unidades de tratamento.

Sulfetos / Sulfatos

Durante o processo de degradação da matéria orgânica, realizado por enzimas produzidas pelas bactérias, são liberadas para o meio, partículas orgânicas solubilizadas para que possam ser ulteriormente assimilada pelas células.

Em seguida observa-se a gaseificação desse material solúvel, absorvidos pelas células, através de uma ação enzimática no interior das próprias bactérias (liberando principalmente gás carbônico, metano e gás sulfídrico).

Portanto, a presença de teores elevados de sulfetos e sulfatos, gera um dos maiores inconvenientes que é a formação de gás sulfídrico, que além de cheiro repugnante, apresenta uma considerável demanda imediata de DBO.

Coliformes Totais

Os microrganismos desempenham diversas funções de fundamental importância, principalmente as relacionadas com a degradação da matéria orgânica, porém também podem transmitir doenças.

Os coliformes totais são indicadores de contaminação fecal. Fora do intestino de animais homeotérmicos, sua capacidade de reprodução é favorecido por condições adequadas de matéria orgânica, pH, umidade entre outros. A sua presença indica contaminação e a potencialidade de transmitir doenças. A estação deverá descarregar, no corpo d'água receptor, quantidades aceitas pela legislação em vigor.

Estreptococos Fecais

São bactérias indicadoras de contaminação fecal, porém mais resistentes que os coliformes fecais. Podem representar contaminação fecal humana é contaminação por fezes de bois e cavalos. A sua presença indica riscos da água contaminada de transmitir doenças. A descarga de influentes de estações de tratamento deve obedecer a legislação vigente.

Metais Pesados

Uma grande parte dos micro poluentes inorgânicos é tóxica. Entre estes, têm especial destaque os metais pesados. Vários desses metais se concentram na cadeia

alimentar, resultando num grande perigo (entre eles alguns tipos de câncer) para os organismos situados nos degraus superiores.

No caso do tratamento adotado no aterro sanitário, são necessários análises do teor metais pesados a cada 06 meses, a fim de avaliar a eficiência na remoção do mesmo no sistema adotado. As análises deverão ocorrer semestralmente não apenas no efluente como nas plantas e no solo utilizado na fito remediação, tendo como objetivo averiguar a capacidade de absorção de metais do conjunto solo/planta.

Vazão

O controle da vazão em sistemas de tratamento de efluentes por lagoas é de primordial importância visto que, um aumento ou uma diminuição excessiva da vazão afeta parâmetros de extrema importância para o funcionamento eficaz do sistema. O aumento da vazão produz a sobrecarga e, conseqüentemente, diminui oxigênio dissolvido e o pH, além de provocar maus odores. A diminuição da vazão facilita o surgimento algas, assim sendo, há um aumento de sólidos em suspensão que além de aumentar a turbidez atrai insetos.

6.5 – Manutenção e Operação da ETC

O tratamento de chorume através de filtros anaeróbios e lagoas de estabilização bastante simples, porém uma série de procedimentos operacionais e redução na eficiência do tratamento. São aspectos relacionados com a operação das lagoas

- Equipe de trabalho;
- Programação de coletas, medições e inspeções;
- Problemas operacionais;
- Limpeza.

Equipe de trabalho

A maior parte das atividades relacionadas com a operação ETC é de simples execução, como corte de grama, limpeza e outros, portanto a necessidade de pessoal técnico qualificado é baixa. A equipe deverá ser composta de 1 engenheiro e 2 operadores/técnicos de laboratório.

Programação de coletas, medições e inspeções.

Diariamente o operador deverá fazer uma inspeção por todas as unidades. Para as devidas anotações será utilizada uma ficha de inspeção e ocorrências.

Problemas Operacionais

Os principais problemas operacionais da facultativa (Von Sperling, 1996) e do tratamento biofísico estão descritos a seguir, juntamente com as causas e as possíveis soluções.

a) Lagoas Facultativas

Escuma e flutuantes (impedindo a passagem de energia luminosa)

Causas

- Superfloração de algas (formando nata esverdeada);
- Lançamento de material estranho;
- Placas de lado desprendidas do fundo;
- Pouca circulação e atuação do vento.

Medidas de prevenção e controle

- Quebrar a escuma com jatos d'água ou com rastelo (escuma quebrada usualmente afunda):
- Remover a escuma com peneiras de pano, enterrando-a depois;
- Desagregar ou remover placas de lado;
- Remover obstáculos para a penetração do vento (caso possível).

Maus odores causados por sobrecarga

Causas

- Sobrecarga de chorume, causando abaixamento do pH, queda da concentração de OD, mudança na cor do efluente de verde para verde amarelado (predominância de rotíferos e crustáceos, que os alimentam de algas), aparecimento de zona cinzentas junto ao efluente e maus odores.

Medidas de prevenção e controle

- Transformar a operação de série para paralelo;

- Retirar temporariamente a lagoa problemática de operação (desde que haja pelo menos duas lagoas em paralelo).
- Recircular e efluente na razão de 1/6%.
- No caso de sobrecarregar consistentes, considerar a inclusão de aeradores na lagoa;
- Eventualmente adicionar nitrato de sólido, como complementação de fonte de oxigênio combinado.

Maus odores causados por mês condições atmosféricas

Causas

- Longos períodos com tempo nublado e temperatura baixa;

Medias de prevenção e controle

- Diminuir a altura da lâmina d'água;
- Instalar aeradores superficiais próximos à entrada do afluente.

Maus odores causados por substâncias tóxicas

Causas

- Efetuar análise físico-química completa ao afluente, de forma a identificar o possível composto tóxico, e se possível instalar aeradores.

Maus odores causados por curtos-circuitos hidráulicos

Causas

- Má distribuição do afluente;
- Zonas mortas, advindas de excessivo aproveitamento de curvas de nível;
- Presença de vegetais aquáticos no interior da lagoa;

Medidas de prevenção e controle

- Coletar amostras em vários pontos da lagoa (ex:OD) para verificar se há significativas diferentes de ponto para ponto;
- No caso de entrada simples, construir novas entradas;
- Cortar e remover vegetais aquáticos;
- No caso de zonas mortas, introduzir aeração para causas pequena mistura.

Maus odores causados por massas de algas fluentes

Causas

- Superfloração de algas, impedindo a penetração de energia luminosa, a causando problemas com a mortandade da população em excesso;

Medidas de prevenção e controle

- Jateamento com mangueira d'água;
- Remoção com peneiras.

Elevadas concentrações de algas (SS) no efluente

Causas

- Condições atmosféricas que favorecem o crescimento de certas populações de algas.

Medidas de prevenção e controle

- Retirar o efluente submerso, pós passar por defletores, que retêm as algas;
- Efetuar pós-tratamento de efluente da lagoa, para remover excesso de SS.

Tendência progressiva de decréscimo no OD (OD abaixo de 3 mg/l nos meses quentes)

Causas

- Baixa penetração de a luz solar;
- Baixo tempo de determinação;
- Alta carga de DBO;

- Resíduos tóxicos;

Medidas de prevenção e controle

- Remover vegetais flutuantes;
- Introduzir aeração complementar;
- Recirculando o efluente final.

Tendência progressiva de decréscimo de pH (pH ideal acima 8), com mortandade das algas verdes

Causas

- Sobrecarga
- Longos períodos com condições atmosféricas adversas;
- Organismos de alimentando das algas.

Medidas de prevenção e controle

- Ver medidas relativas a baixo OD ou odores por sobrecarga

Proliferação de insetos

Causas

- Presenças de vegetais nas margens dos taludes internos das lagoas.

Medidas de prevenção e controle

- Reduzir o nível de água, fazendo com que as larvas presas aos vegetais desapareçam, quando a área secar;
- Operar a lagoa com variação no nível da água;
- Proteger o talude interno com placas de concretos, argamassa armada etc.;
- Destruir as escuma
- Aplicar criteriosamente produtos químicos.

Vegetação

Causas

- Baixo nível operacional da lagoa (abaixo de 0,60cm);
- Inflação excessiva;
- Baixa vazão de chorume.

Medidas de prevenção e controle

- Operar as lagoas com nível superior a 90 cm;
- Cortar os vegetais nas margens internas, evitando que os mesmos caiam dentro das lagoas;
- Proteger o talude internamente com placas de concreto, argamassa armada etc;
- Remover os vegetais internos à lagoa com canoas ou dragas;
- Aplicar criteriosamente herbicidas.

Limpeza

As lagoas devem ser limpas quando a camada de lodo atingir aproximadamente a metade da altura útil. Para o sistema filtro anaeróbio, caso haja um crescimento excessivo das macrofitas aquáticas, estas deverão ser removidas por processo manual ou mecânico para não interferir no processo de autodepuração deste sistema.

Equipamentos

Para as análises realizadas in situ torna-se necessário a instalação de um laboratório, visto que estes parâmetros serão determinados diariamente. Os equipamentos utilizados nestas análises estão descritos a seguir.

Quadro 14 – Equipamento utilizado em ensino de detecção in loco

Parâmetro	Equipamento
Temperatura do ar	Termômetro portátil
Temperatura do líquido	Termômetro portátil

Turbidez	Turbidímetro (método nefelométrico)
pH	Potenciômetro
Oxigênio dissolvido	Eletrodo com membrana

7. PLANO DE REMEDIAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA E COBERTURA AMBIENTAL

7.1 Remediação de área de degradada

Os locais onde o lixo domiciliar tem sido despejado sem cuidados sanitários e ambientais e que, não possam ser transformados em aterro sanitários, não deverão mais receber lixo. Tais locais devem ser tratados de maneira a minimizar os impactos sanitários e ambientais.

Em visita realizada in loco, para análise do terreno, para construção do aterro sanitário, foi constatado que o local, hoje degradado pelo lançamento de resíduos, tem sido feito de maneira a minimizar os impactos ambientais gerados. Eles são queimados e os resíduos enterrados com cobertura de 20-30cm de argila, não diariamente, mas quando o volume encontra-se significativo. No entanto, essa mesma área será aproveitada para a construção do aterro sanitário, uma vez que a quantidade de resíduos a ser acondicionado no futuro aterro sanitário é bem pequena, porém não causará impactos significativos. Mas, quando da sua operação, partes desses resíduos enterrados serão transportadas para a nova célula, reduzindo assim a degradação gerada.

As ações mitigadoras e o tempo necessário para se atingir a inertização da massa, através do processo de mineralização do lixo, é variável em função dos recursos disponíveis e da concepção da remediação adotada.

Algumas ações definidas exemplificadas referentes a transformação de um lixão em um aterro sanitário servem como atividades intermediárias para o fechamento de um lixão. Assim, pode-se:

- Movimentação e conformação da massa de lixo;
- Eliminação de fogo e fumaça;
- Delimitação da área (lixo/não lixo)
- Limpeza da área de domínio;
- Drenagem da água superficial;

- Drenagem de gases e chorume da massa de lixo;
- Cuidados para evitar contaminação de lençol freático ou minimizá-la;
- Arborização em torno da área;

Além dessas, devem-se destacar as ações relativas à cobertura, que devem ser adequadas a finalidade da área remediadas. A cobertura definitiva deve ser projetada e executada de maneira a atender os requisitos de isolar o lixo do meio ambiente, impedir a infiltração de chuvas, o que aumentaria o volume de chorume e impedir a saída não controlada dos gases.

Nas definições e no projeto das ações citadas, a escolha entre diversa concepção de remediação para o local é de fundamental importância para o sucesso da empreitada. A concepção deverá definir o tempo necessário para o término da geração de gases e líquidos percolados poluentes, o término das movimentações de massa de resíduos (deslocamento horizontais e verticais) e o início de utilização projetada para o local remediado. Para utilização adequada da área é fundamental que essa seja estável e não apresentada para o local remediado. Para utilização adequada da área é fundamental que essa seja estável e não apresente riscos à saúde e ao meio ambiente.

Dentro do planejamento técnico do município, onde se insere a utilização da área em encerramento, a concepção adotada para o tratamento do lixo aterrado influirá no tempo de espera a liberação da liberação da área. Nesse ponto vale lembrar-se das possíveis concepções e sua consequência.

A execução de projetos de engenheiro é atividade necessária para o fechamento, remediação, estabilização e utilização do local, com detalhamento compatível com o tamanho da área, volume e tipos de resíduos dispostos.

O monitoramento geométrico e ambiental deverá ser executado, independente da ação adotada, em função dos riscos associados às condições da área, os quais deverão ser avaliados através de estudos específicos.

Sob o aspecto técnico, a recuperação ambiental de um aterro sanitário está vinculada às repercussões ambientais conseguintes a peculiaridade do projeto, tais como variações da temperatura a nível de microclima, equilíbrio geométrico do corpo do aterro sanitário, que podem levar a exclusão de determinadas soluções, sejam estas do tipo natural, de lazer, outras, etc.

A abordagem metodologia que se encontra na base de toda a escolha envolvendo projetos, se de um lado não pode se desvencilhar dos comentários realizados, do outro deve atender de forma completa às orientações originais que quer se atribuir recepção da área, definido, antes de tudo, o seu aproveitamento.

No assunto em tela, faz parte dos propósitos do projeto a realização de uma intervenção de recuperação natural, que mesmo sem devolver para a área suas características ecológicas e de vegetação anteriores à ação do homem, reconstrói ao menos o equilíbrio anterior à atividade das escavações.

A recuperação da área onde serão depositados os resíduos será feita por etapas, cuja sequência será a seguinte:

1. Recuperação de uma subcamada pedológica que passa receber as sucessivas obras de reflorestamento;
2. Ajuste do fluxo das águas superficiais sobre o corpo do aterro sanitário para diminuir o risco de erosão;
3. Primeira fase do reflorestamento com plantação de uma mistura de gramíneas rústicas para criar uma camada que possa oferecer uma primeira proteção contra a erosão e simultaneamente o plantio de arbustos pioneiros;

4º) Plantação de espécies arbóreas autóctones;

A escolha de avançar por etapas cronológicas nasce da necessidade de superar alguns limites de ação vinculados às características do corpo do aterro sanitário. A plantação de árvores arbóreas simultaneamente às fases de reflorestamento em fases imediatamente sucessivas ao fim das obras de preparação do aterro sanitário, poderia gerar problemas para o próprio enxerto das plantas no corpo do aterro sanitário. Assim, copiar-se a sucessão natural da evolução da vegetação de um ecossistema definido pelos estádios pioneiros herbáceo arbustivos e pelos estádios clímax arbóreos.

Com a realização de macro e micro ambientes obtidas mediante a modelagem da subcamada e com a plantação de espécies compatíveis, obter-se um mosaico de zona de faixas arbustivas e áreas de gramados. Será possível criar áreas de diversidades biológica em sintonia uma com a outra, nas quais será possível estabelecer ao longo do tempo, elementos espontâneos da flora e da fauna, importante sob o ponto de vista ecológico.

7. DIAGNOSTICOS DA COLETA, REMOÇÃO DE DESTINO FINAL DO LIXO EM UPANEMA/RN.

a) Situação atual

Entre lixo domiciliar (residencial + comercial), resíduos de saúde, entulhos, pedras e

outros, a cidade gera em média 5.729,50 kg de resíduos por dia. O sistema de limpeza urbana é constituído basicamente pelos serviços de coleta e varrição. A coleta é executada em toda malha urbana com equipamentos próprios e alugados. O serviço de limpeza pública da cidade de Upanema é municipal, o que torna o sistema com custo menor. A varrição das vias e logradouros públicos pavimentados é feita com utilização de pessoal munido de equipamentos e ferramentas próprias ao serviço com; Vassouras, pás e outros.

Há de considerar que durante as observações feitas em campo, constatou-se que parte da população, como em outros municípios, lança o lixo a “céu aberto”, em terrenos baldios próximos as suas residências, procedimentos altamente negativos, o que demonstra uma possível irregularidade na coleta.

A questão mais preocupante com relação ao sistema de limpeza é o destino final. Todo resíduo sólido produzido na sede do município e nos vilarejos de Upanema, têm sua deposição num aterro controlado (lixeria pública), localizada num terreno que distancia 5km da sede, na zona rural do respectivo município. O lixão foi implantado a partir de 2000 foi construída uma cerca de arame farpado em todo o seu entorno. O lixo hospitalar é lançado em trincheiras abertas provisoriamente e enterrado após o lançamento dos respectivos resíduos. A construção de cerca e a disposição do lixo hospitalar confinado em trincheiras visam impedir o acesso de catadores. Mas, como não há vigias e nem fiscal sanitário constantemente no local, o acesso de catadores, tornou-se constantes no local do “aterro controlado”. Eles praticam a coleta seletiva de alguns resíduos descartados no lixo, praticas que será abolida, após a execução do aterro sanitário e a construção da usina de reciclagem/compostagem.

Atualmente o aterro recebe o lixo diário que é compactado com tratores de esteiras. No aterro não há tratamento de gases e não há captação do chorume. Com o crescimento da cidade e a prática da agricultura de subsistência local, o aterro futuramente estará praticamente dentro da área urbana municipal.

Considerando estes aspectos, a coleta, a remoção e o destino final de lixo urbano da cidade, é considerada razoável e se constitui num dos principais problemas de saneamento do município. A figura 23-24 mostra a realidade do lixo depositado no atual “aterro controlado” de Upanema/RN.



Foto 01 – Estrada de acesso.



Foto 02 – Área cerrada em todo entorno.

Figura 18 – Vista do acesso ao aterro controlado de Upanema/RN



Foto 03 – Ponto de monitoramento



Foto 04 – Lixo queimado no local.



Foto 03 – Vista do local de acondicionamento



Foto 04 – Trincheira e RSS.

Foto 05 e 06 – Práticas usadas no aterro controlado de Upanema/RN.

b) Acondicionamento da fonte

O acondicionamento do lixo no domicílio, deixa muito a desejar, haja vista que apenas

alguns prédios possuem recipiente higiênico de lixo. É um aspecto que precisa ser sensivelmente melhorado, uma vez que o mau acondicionamento do lixo no domicílio representa um risco em potencial, propiciando a proliferação de insetos e roedores, possibilitando a transmissão de doenças.

Nesta fase a ajuda da população é essencial participando ativamente do processo de limpeza, fazendo a varrição das casas e colocando o lixo em recipiente e local apropriado, para facilitar a coleta. No centro da sede do município, há cestas coletoras de resíduos em pontos de maior geração de resíduos sólidos.

c) Coleta de lixo

Foi observada o grande esforço que a Prefeitura Municipal faz para cobrir os pontos críticos. Isto indica que falta recursos para montar um sistema efetivamente eficiente, com uma patrulha própria e equipamentos adequados. Como também a população não tem compromisso com o problema do lixo na cidade, por falta de orientação informação sobre o assunto.

A coleta de resíduos sólidos do mundo é feita em dias alternativos de semana e nos turnos matutinos e vespertinos.

A coleta de resíduos de saúde do município é feito também em dias alterando no período diurno. Conforme já comentado, a coleta de lixo é realizada pelos serviços municipais.

Quantidade 15 - Tipos e qualidade de equipamentos

8.1 Tipos e quantidades de equipamentos

1. Alugados pela Prefeitura

Tipo	Quantidade	Especificação
Caçamba	01	Capacidade 5 toneladas de lixo
Trator	01	Equipe de varrição

A) Periodicidade

Na situação atual, a coleta de resíduos sólidos do município é feita em período diurno.

B) Frequência

A frequência é em dias alternados.

C) Horário

É executado no período diurno, sendo que no diurno, estende-se no horário da manhã e tarde.

8.2 Remoção e transporte

A remoção é feita pelos equipamentos listados no item anterior, vale ressaltar que são utilizados em todas as situações e tipo de resíduos gerados e coletados pelas vias públicas.

8.2 Destino final

Como já foi comentado anteriormente, não PE adequado o destino final do lixo da cidade, pois tanto o lixo coletado pela prefeitura, como o restante que a população não põe para a coleta devida aos problemas no sistema, são lançados a “céu aberto”, num “aterro controlado”, que dista 5 km da sede do município. Há um tratamento, embora diminuto do lixo, eles são dispostos em trincheiras abertas e periodicamente são queimados, com a finalidade de redução do volume depositado, e conseqüentemente enterrados.

Existe uma participação do Ministério Público, no sentido de intimar a Prefeitura Municipal a resolver a problemática do sistema de coleta e destino final do lixo que não agrida o meio ambiente e não cause danos à Saúde Pública.

8.3 Infraestruturas técnica administrativo dos serviços sólidos municipais

Todo serviço de limpeza urbana é coordenado e executado pelo departamento de serviços urbanos, do Secretaria Municipal de Serviços Públicos. Em Upanema, esses serviços realizados pela Prefeitura, cuja composição administração / operacional, encontra-se no Quadro 23, detalha a infraestrutura administrativa e operacional de Upanema/RN.

Quadro 16 – Estrutura administrativa e operacional dos serviços de limpeza urbana de Upanema/RN.

Estrutura Administrativa Municipal de Serviços de Coletas/Limpezas Urbanas	

Secretaria		
Chefe de Divisão (Gerência)	01	
Fiscal		
Auxiliar Administrativo		
Digitador		
Auxiliar de Serviços Diversos		
Estrutura Operacional de Serviços de Coletas/Limpeza Urbana		
Garis	22(Total)	
Equipes Varrição	17	
Equipe de Coleta	05	
Motoristas	01	
Capina		
Chefe de Equipe		
Borracheiro		
Estrutura dos Serviços de Coleta		
Equipamento	Quantidade	Especificação
Caminhões caçamba	00	Capacidade 5 toneladas
Caminhões carroceria	00	Capacidade 10 toneladas
Trator com carroça	01	
Caçamba	01	

8. Plano de coleta / Varrição e destinação final

As informações e os dados levantados indicam que existem problemas no sistema de coleta, e varrição e destinação final que precisam melhorar.

O município de Upanema/RN, apresenta dificuldades, no que diz respeito a coleta de resíduos sólidos/ varrição e disposições afinal. A implantação do plano de coleta,

aquisição dos equipamentos e a construção do aterro sanitário, juntamente com a usina de reciclagem compostagem proporcionarão a formação de um sistema eficaz, além de proporcionar melhores condições de vida para a população do município.

9.1 Plano de Coleta

O plano de coleta consiste basicamente da programação, execução, acompanhamento e atualização das seguintes tarifas:

a) Educação Sanitária

O projeto do aterro sanitário do município de Upanema/RN vem de encontro as necessidades de expansão da cidade, já que com este crescimento necessita-se de um melhor de coleta, varrição e condicionamento e destino final do lixo e hospitalar de acordo com as normas exigidas pela legislação vigente.

Com este projeto introduz-se a temática Ambiental e Educacional, haja vista que todo o processo desde coleta até o destino final dos resíduos municipal coletado deverá ser monitorado visando a minimização dos impactos que deverão surgir ao longo do uso do aterro/ usina de reciclagem e compostagem. O esclarecimento e educação da população com relação ao qual é o lixo e suas formas de reaproveitamento devem seguir concomitantemente à implantação do aterro, pois as comunidades que se beneficiarão deste processo e a que por ventura existem ao entorno da área escolhida podem auxiliar como multiplicadores de ideias ligados à educação ambiental.

Para tanto o direcionamento deste projeto de educação ambiental se baseará em seis estratégias descritas a seguir;

1. Atuação na área de elaboração de dados com a comunidade de nossa cidade, sobre a coleta e destino do lixo doméstico.
2. Ação conjunta nas comunidades para esclarecimento sobre tratamento e acondicionamento dentro de casa.
3. Envolvimento das escolas municipais na temática do “lixo que não é lixo”.
4. Envolvimento da comunidade dos catadores de lixo.
5. Monitoramento da destinação final dos resíduos do aterro e seus diversos componentes.
6. Divulgação de boletins e de ações mitigadoras de poluição que por ventura ocorreram na área do entorno do aterro

Descrição das ações

1. Etapa

- Lavamento de opiniões junto à população sobre a coleta no que se refere aos honorários vigentes elaborados pela Secretaria Municipal de Serviços Públicos.
- Formulação de questionários para saber da qualidade do lixo doméstica produzida.
- Esclarecimento sobre horários de coletas.

2. Etapa

- Reunião em associação comunitária para o esclarecimento do que é um aterro sanitário e seu funcionamento.
- Palestras sobre as diversas classificações do lixo e de como separá-los em casa e acondicioná-los adequadamente.
- Mobilização das comunidades dos diversos bairros do Município de Upanema, visando à educação ambiental.
- Elaboração de tabelas sobre a quantidade de lixo gerado em cada bairro e aporte para o aterro público.

3. Etapa

- Envolvimento das Escolas Municipais.
- Elaboração do material explicativo com as questões ligadas a poluição ambiental, monitoramento de resíduos de lixo e outros pertinentes.
- Elaboração de subprojetos de aprovação de material como papel, garrafa plástica e outros.
- Seminários para o aperfeiçoamento de professores visando os como treinadores em cada comunidade sobre a técnica do lixo e aterro sanitário.

4. Etapa

- Trabalho de ação social com os catadores do lixão, para que posteriormente possam ser utilizados como selecionadores do lixo.
- Treinamento do pessoal da associação, onde os mais capacitados poderão ser aproveitados quando da implantação do aterro sanitário.

5. Etapa

- Quando do plano funcionamento do aterro sanitário será realizada o monitoramento do material residual de cada célula (trincheira) (quantitativamente e qualitativamente).
- Este monitoramento levará em conta as épocas de chuvas e seca, pois o material residual atuará no ambiente.

Serão realizados convênios com entidades para as análises residuais e biológicas de relevante impacto ambiental.

6. Etapa

- Serão elaborados boletos informativos à comunidade e escolas envolvidas contando dados sobre coleta (quantidade e qualidade).
- Serão também informados dados sobre nível de poluição terrestre e aquática.
- Estão previsto convênios com órgãos governamentais e não governamentais para o monitoramento e análises na área ambiental.

METODOLOGIA DA AÇÃO

Pra que se possa realizar este trabalho, será envolvido os vários setores da prefeitura ligados as seguintes áreas;

1. Saúde
2. Educação
3. Ação Social
4. Obras
5. Planejamento

Para poder atuar nas escolas será desenvolver atividades lúdicas e educacionais, formais e não formais, relacionadas à temática da população por resíduos urbanos, através de concursos de redação, confecções de desenhos, elaboração de cartilhas explicativas a serem utilizadas nas comunidades, atuação efetiva dos professores quanto ao esclarecimento da própria comunidade escolar através de encontros semanais ou mensais, reuniões de pais e outros.

Realizam-se também feiras de reciclagem de material não orgânico, a saber; vidro, papelão, papel, garrafas plásticas nas escolas e envolvendo os centros comunitários, grupos de mães e outras sociedades civis sendo que a renda dessas feiras será revertida para a própria comunidade.

Com relação ao monitoramento da bacia de drenagem do “lixão” serão realizadas parcerias com a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, IBAMA e Embrapa. Também se pretende realizar parcerias com as associações estaduais e federais a nível de comentários com SESI, SENAI, SENAC, FIERN e outros para apoio logístico.

Na parte de divulgação serão utilizados os meios de comunicação locais como jornal, televisão e rádio contactados pela Assessoria de imprensa da Prefeitura.

CRONOGRAMA DE AÇÃO

Tendo como base o projeto do aterro sanitário e a usina de reciclagem elaborou-se um cronograma que possivelmente irá ser reelaborado conforme os resultados obtidos em cada etapa, não extrapolando, porém os objetivos a serem alcançados neste projeto.

Quadro 17 – Cronograma de ações educativas no município.

ETAPAS	PRÉ-IMPLEMENTAÇÃO DO ATERRO	INICIAÇÃO DO ATERRO	REALIZAÇÃO E FINALIZAÇÃO DAS OBRAS
Levantamento de Dados.	Elaboração de questionários.	Resultados dos Questionários.	Ações conjuntas.
Ação nas Comunidades	Realizações de palestras e esclarecimentos sobre coleta e destinação do lixo doméstico.	Visitações e explicações sobre funcionamento do aterro.	Participação ativa na preservação do meio ambiente

Ação nas Escolas Municipais	Elaboração de material explicativa sobre o lixo.	Palestras e cursos para os professores sobre preservação e reciclagem de lixo	Férias, encontros, visitas ao local.
Monitoramento do Material Residual	Parcerias e convênios com os diversos órgãos governamentais e não governamentais.		
Divulgação de Boletins Informativos Ambientais	Elaboração de ações mitigadoras de eventuais danos ambientais.		

b) Acondicionamento na fonte

É uma etapa importante, haja vista que nesta fase deve-se incentivar e orientar e orientar o lixo corretamente no domicílio, fazendo aquisição de recipientes apropriados e utilizando de modo adequado.

c) Coleta do lixo

Com certeza, a coleta do lixo é uma das fases mais importantes do planejamento de limpeza urbana da cidade. É também aquele que implica num maior custo e dificuldade, pois da periferia e da colaboração da população. Onde existir coletores fixos, orientar a população para colocar o lixo nos mesmos, evitando lançar em terrenos baldios adjacentes.

9.2 Planejamentos dimensionamento dos serviços de coleta

a) Definição:

Neste item define-se o tipo de lixo a ser coletado pela Prefeitura de acordo com a postura municipal e a realidade local. No caso do Município de Upanema/RN, será coletado o seguinte tipo de lixo domiciliar (residencial + comercial), resíduos de serviços de saúde, podas, entulhos e varrição.

b) Diagnostico das condições de coletas de resíduos sólidos no município já definido em item anterior.

c) Definição da frequência da coleta domiciliar

Quadro 18 – Frequência ideal para coleta de resíduos.

FREQUÊNCIA NA SEMANA	OBSERVAÇÕES

Três vezes (dias alternados para cada bairro do município).	Ideal para o sistema considerando-se a relação cursos x benefícios.
---	---

A frequência das coletas de lixo foi determinada pelo estudo realizado sobre o lixo gerado na cidade, as condições climáticas, os recursos materiais e humanos à disposição, a limitação do espaço necessário para o armazenamento do lixo pelo usuário em sua casa ou residência.

d) Definições do horário da coleta domiciliar.

A programação da coleta será no período diurno, com objetivo de melhor aproveitamento dos equipamentos.

e) Dimensionamento da frota

O dimensionamento dos serviços de coletas de lixo domiciliar tem como objetivo determinar o número de veículos necessários aos serviços de coleta, bem como dos demais elementos que possibilitam o estabelecimento do itinerário de coleta.

A cidade não possui concentração industrial expressiva, tendo escolas e unidades de saúde.

O sentimento do tráfego em todas as ruas, mão dupla, facilitando os retornos.

Adotou-se para a cidade como sendo sete bairros de coletas, hoje vista que as áreas são homogêneas em termos de geração de lixo per capita, de uso e ocupação de solo.

Através do estudo de lixo “per capita”, e análise gravimétrica pode-se obter o peso específico. Além destes dados é necessário estimar o número de habitantes de cada bairro, que será obtido a partir do número de edificações existentes em cada setor, através de informações existentes no cadastro imobiliário da prefeitura ou através de um inquérito sanitário da cidade. Considerando a população atual do município de 11.459 habitantes.

Dividida em sete bairros e considerando a produção total de lixo com 5.729,50kg/dia, deste total 214,85kg/dia (resíduo de saúde), teremos:

Quadro 19 – Características dos Setores.

Setor	Detalhamento
Bairro 01 – Área Central: Centro	<ul style="list-style-type: none"> • Centro • Mercado Público • Praça Mundial • Igreja Matriz • Prefeitura Municipal • Câmara Municipal

Bairro 02 – Beira Rio	<ul style="list-style-type: none"> • Escola
Bairro 03 - Pêgas	<ul style="list-style-type: none"> • Hospital • BNB
Bairro 04 – Santa Paz	<ul style="list-style-type: none"> • Rua Projetada • Fórum • CAERN
Bairro 05 – Ladeira do Sol	<ul style="list-style-type: none"> • Cemitério • Delegacia • CRAIS
Bairro 06 – Conceição de Upanema	<ul style="list-style-type: none"> • Ginásio esporte
Bairro 07 – Zona rural	<ul style="list-style-type: none"> • Distrito de Retiro, Pereira, Riacho, Várzea da Laje e Capim Grosso.

Para a quantificação do número de habitantes/bairros, foi estipulada uma média de 50 habitantes / quadro, logo:

Quadro 20 – População dos Bairros.

Bairros	Nº de Quadras	População (habitantes)
BAIRRO 01	25,00	1.250,00
BAIRRO 02	22,00	1.100,00
BAIRRO 03	20,00	1.000,00
BAIRRO 04	35,00	1.500,00
BAIRRO 05	10,00	500,00
BAIRRO 06	18,00	900,00
BAIRRO 07	150,00	5.250,00
Total		11.500,00

Para o cálculo da trota, é necessário o cálculo per capital da cidade, bem como a produção gerada e o volume. Mas não é o caso, pois se a cidade apresentasse uma população significativa, seria necessário o cálculo percapita/bairros e os outros parâmetros, cuja finalidade maior seria dimensionar o número de frotas capaz de Atender a demanda por região e/ou barro.

Parâmetro	Valores encontrados	Unidades (s)
População	11.459,00	Habitantes
Per capita	0,50	Kg/hab. dia
Produção de resíduos	5.729,50	Kg/dia
Peso específico	185,75	Kg/m ³
Volume	30,84	m ³

Atender a demanda por região e/ou barro. Mas, não é o caso de Upanema/RN, por trata-se de um município de pequeno porte e com bairros com populações pequenas. Neste caso, serão utilizados os parâmetros já calculados, para o município e não por bairros, sendo;

Nv = Número de viagem por dia

Fr = Fator frequência = $\frac{\text{DIAS DE PRODUÇÃO DE LIXO NA SEMANA}}{\text{Dias efetivamente coletados}}$

- O coletor que será usado para cada setor é do tipo caminhão compactador de lixo com capacidade de volume geométrico (lixo compactado) de 10m³ e volume solto de 30m³. Com dispositivo para basculamento de containers
- Número de viagens por dia (Nv) – 03.
- Frequência das coletas (Fr) 3 dias alternados na semana.

Dimensionamento da frota para Upanema

Município – UPANEMA/RN

30,84 7

30 3

9.3 PLANOS DE COLETA / VARRIÇÃO

A definição da coleta na cidade consta na planilha abaixo, englobando todo o perímetro urbano, saindo das garagens da prefeitura, percorrido a cidade e conduzindo o lixo ao destino final, retomando a garagem. A Prancha nº 01/20, detalha o mapa da

cidade, destacada os bairros por onde os caminhos farão a coleta.

Bairros	Segunda		Terça		Quarta		Quinta		Sexta		Sábado	
	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite	Dia	Noite
01	CV				CV				CV			
02			CV			CV						
03			CV				CV					
04	CV				CV				CV			
05					CV							
06			CV				CV					
07	CV								CV			

Quadro 22 – Mapa de coleta e varrição de Upanema/RN

Legenda: C = Dias de coleta; V = Dias de Varrição.

9.3.1 Coleta de frequência de estabelecimento de saúde

Os resíduos sólidos oriundos dos estabelecimentos prestadores de saúde, por requerer providência bastante particulares desde a geração até a disposição final e por ser pequena a quantidade gerada em relação aos demais (aproximadamente 214,85 kg de resíduos infectante por dia), a coleta é feita conforme plano específico a seguir, levados a lixeira pública despejados em local apropriado e diferenciado. Nos estabelecimentos de saúde de maior porte estão sendo implantados incineradores para diminuir o risco com este tipo de lixo, cumprindo as normas técnicas exigidas, entendendo os padrões de qualidade ambiental de saúde pública.

Local	2º Feira	3º Feira	4º Feira	5º Feira	6º Feira	Sábado
Farmácia Bom Preço	X		X		X	
Drogaria	X		X		X	
Posto Saúde – PSF	X		X		X	
Hospital Regional	X		X		X	

SETOR	TIPO DE COLETOR/CAPACIDADE	FREQUÊNCIA	SEG.	TER.	QUAR.	QUIN.	SEX.	SAB.	DOM.
TODOS	Caminhão compactador de lixo com capacidade para 6m ³ compactado	Seg/Quar/Sex	X		X		X		-
		Ter/Qui/Sab		X		X		X	-

9.3.2 Frota necessária para coletar – Upanema/RN

Frota: 01 caminhão compactador de lixo com capacidade de volume geométrico (lixo compactado) de 6m³ e volume solto de 18m³, com dispositivo para basculamento de contêineres e 01 trator de esteira para a produção de lixo nos dias normais. Os eventuais excessos deverão ser coletados através de horários extras, ou com equipe extra. Prevendo futuros problemas na frota de trabalho, será necessário um caminhão reserva.

O objetivo é calcular a frota efetivamente necessária a operação do serviço de coleta de lixo. A frota total não é soma das frotas obtidas para os bairros, uma vez que a coleta não ocorre em todos os setores nos mesmos dias e horários.

9.3.3 Equipamento auxiliar de remoção

Os equipamentos auxiliares para remoção dão utilizados para evitar que o lixo varrido ou resultante de eventos, fique à espera de coletas, amontoados ao lado dos logradouros e sujeitos a espalhamento pelo vento água de chuva, etc.

A coleta efetuar pelos varredores será recolhida e transportada por carinhos de rodas com capacidade de 360 litros. Este lixo será acondicionado em containers com capacidade de 1.100 litros que posteriormente será recolhido pelo carro coletor e transportado até o destino final.

A) Cálculo da guarnição

Para o coletor tipo compactador, guarnição de 02 motores e 04 garis.

Teremos:

Nº de garis: $02 \times 5 = 10$ garis

Nº de motoristas: $02 \times 1 = 02$ motoristas

B) SETOR DE ADMINISTRAÇÃO

Será responsável pelas tarefas relativas a expediente, protocolo, arquivo, comunicação, controle de material, pessoal, além de auxiliar na preparação e divulgação de regulamentação e postura, horário e frequência da coleta, bem como promover acompanhadas de educação e divulgação sanitária junta à população.

1. Setor técnico

Se encarregar de efetuar estudos, elaborar projetos e pesquisas no campo da limpeza urbana, adequando sempre o sistema à realidade do município.

1. Setor de coleta e limpeza

Será responsável direto pela execução e fiscalização destes serviços, pela implantação de metodologia.

Desenvolvida pelo Setor Técnico e pela utilização de pessoal e material, em face dos serviços rotineiros ou ocasionais.

2. Setor de transporte

Terá como atribuição a distribuição, operação da frota de veículos e equipamentos, constituindo-se, portanto, no suporte das atividades operacionais do sistema de limpeza urbana.

3. Setor de destinação do lixo

Sua atribuição será dispor de forma sanitária e econômica os resíduos coletados. Outras formas de organizar o serviço de limpeza pública serão determinadas em função das características, recursos humanos e financeiros da cidade.

9.9.4 Destino final do lixo

O destino final do lixo escolhido foi aterro sanitário e a usina de reciclagem/compostagem, pela sua fácil execução e custos reduzidos quando comparados com outras modalidades.

4 – DRENAGENS URBANA E RURAL

Drenagem é o termo empregado na designação das instalações destinadas ao escoamento do excesso de água, seja em rodovias, na zona rural ou na malha urbana, que no plano municipal de saneamento básico serão o objetivo do nosso estudo. A

drenagem urbana não se restringe aos aspectos puramente técnicos impostos pelos limites restritos à engenharia, pois compreende o conjunto de todas as medidas a serem tomadas que visem à atenuação dos rios e dos prejuízos decorrentes de inundações aos quais a sociedade está sujeita.

O caminho percorrido pela água da chuva sobre uma superfície pode ser topograficamente bem definido, ou não. Após a implantação de uma cidade, o percurso natural das enxurradas passa a ser determinado pelo traçado das ruas e acaba se comportando, tanto quantitativa como qualitativamente, de maneira bem diferente de seu comportamento original.

As torrentes originadas pela precipitação direta sobre as vias públicas, rodovias desembarcam nos bueiros situados nas sarjetas, já na zona rural do município conforme mostra fotos anexas, o aproveitamento das águas pluviais são coletadas em sistemas. Estas torrentes (somadas a água da rede pública proveniente dos coletores localizados nos pátios e das calhas situadas nos topos das edificações) são escoadas pelas tubulações que alimentam os condutos secundários, a partir do qual atingem o fundo do vale, onde o escoamento PE topograficamente bem definidos, mesmo que não haja um curso D'água perene. O escoamento no fundo do vale é o que determina o chamado Sistema de Macrodrenagem. O sistema responsável pela captação da água pluvial e sua condução até o sistema de macro - drenagem é denominada sistema de micro drenagem, e será o objetivo do estudo.

De uma maneira geral, as águas decorrentes da chuva (coletadas nas vias públicas por meio de cocas – de – lobo e descarregadas em condutos subterrâneos) são lançadas em cursos d'água naturais, no oceano, em lagoas ou, no caso de solos bastante permeáveis, esparramadas sobre o terreno por onde infiltram no subsolo. Parece desnecessário dizer que a escolha do destino da água pluvial deve ser feita segundo critérios éticos e econômicos, pós-análise cuidadosa e criteriosa das opções existentes.

De qualquer maneira, é recomendável que o sistema de drenagem seja tal que o percurso da água seja escoado por gravidade. Porém, se não houver possibilidade, pode-se projetar estações de bombeamento para esta finalidade.

Dentre os diversos fatores decisórios que influenciam de maneira determinante a eficiência com que os problemas relacionados a drenagem urbana podem ser resolvidos, destacam-se a existência de:

- a) Meios legais e institucionais para que se possa elaborar uma política factível de drenagem urbana;

- b) Uma política de ocupação das várzeas de inundação, que não entre em conflito com esta política de drenagem urbana;
- c) Recursos financeiros e meios técnicos que possam tornar viáveis a aplicação desta política;
- d) Empresas que dominem eficientemente as tecnologias necessárias e que possam se encarregar da implantação das obras;
- e) Entidades capazes de desenvolver as atividades de comunicação social e promover a participação coletiva;
- f) Organismo que possam estabelecer critérios e aplicar leis e normas com relação ao setor;

Há, além disso, a necessidade de que as realidades complexas de longo prazo em toda a bacia sejam levadas em consideração durante o processo de planejamento das medidas locais de curto e médio prazo. Por fim, mas não menos importante, a opinião pública, a qual foi estabelecida através da organização de campanhas educativas, o que procuramos fazer nas mobilizações sociais, não só na cidade, como também várias reuniões feitas na zona rural como mostramos através de fotos em anexo.

4.1 – SITUAÇÕES DO MUNICÍPIO DE UPANEMA

O comportamento do escoamento superficial direto sofre alterações substanciais em decorrência do processo de urbanização de uma bacia, principalmente como consequência da impermeabilização da superfície, o que produz maiores picos e vazões.

Já uma primeira fase de implantação do município de Upanema RN, o desmatamento pode ter causado o aumento urbano posterior ocorrer de forma desordenada, estes resultados deploráveis podem ser agregados com o assoreamento em canais e galerias, diminuindo suas capacidades de condução do excesso de água. Além de degradar a qualidade da água e possibilitar a veiculação de moléstias, a deficiência de redes de esgoto contribui também para aumentar a possibilidade de ocorrência de inundação. Uma coleta de lixo ineficiente, somada a um comportamento indisciplinado dos cidadãos, acaba por entupir bueiros e galerias e deterias e deteriorar ainda mais a qualidade da água.

A estes problemas soma-se a ocupação indisciplinada das várzeas, caso do bairro conceições de Upanema que também produz maiores picos, aumentando os custos gerais de utilidade pública e causando maiores prejuízos, como foi o caso da falta de drenagem da Rua Manoel Maria Freire. Os problemas advindos de um mau planejamento

não se restringem ao local de estudo, uma vez que a introdução de redes de drenagem ocasiona.

Estes processos estão inter-relacionados de forma bastante complexa, resultando em problemas que se referem não só às inundações, como também à população, ao clima e aos recursos hídricos de uma maneira geral.

Os problemas que dizem respeito ao controle de inundação são decorrentes da elevação dos picos das cheias, ocasionada tanto pela intensificação do volume do escoamento superficial direto (causado pelo aumento da densidade das construções, e consequente impermeabilização da superfície), como pela diminuição dos tempos de concentração e de recessão. Esta diminuição é também oriunda do acréscimo na Velocidade de escoamento devido à alteração do sistema de drenagem natural, exigida por este aumento da densidade de construções.

Os problemas de controle de poluição diretamente relacionados à drenagem urbana têm sua origem na deterioração da qualidade dos cursos receptores direto, a impermeabilização da superfície também faz com que a recarga subterrânea, já reduzida pelo aumento do volume das águas servidas (consequência do aumento da densidade populacional), diminua ainda mais, restringindo as vazões básicas a níveis que podem chegar a comprometer a qualidade da água pluvial nestes cursos receptores, não bastasse o fato de que o aumento do volume das águas servidas já é um fator de degradação da qualidade das águas pluviais.

4.2 – CONSEQUENCIA DA AUSENCIA DE PLANO DE DRENAGEM.

Os problemas climáticos são, basicamente, decorrentes dos aumentos da densidade das construções. Embora se constituam em impactos de pequena escala que se processam de forma lenta, podem em longo prazo, alterar significativamente o balanço hídrico que, por vez, podem reduzir as vazões mínimas e, consequente, produzir certo impacto sobre a qualidade das águas pluviais. “As precipitações totais podem aumentar em até 10% em relação à zona rural. Segundo a mesma fonte, a umidade relativa do ar pode sofrer um acréscimo de até 8% e pode chegar a haver um aumento de 1°C na temperatura do ar, enquanto o aumento da nebulosidade pode atingir até 100%”. Já os problemas relacionados aos recursos hídricos são uma consequência direta do aumento da demanda de água, decorrente do aumento da densidade populacional.

Logo se vê que estes problemas são inerentes ao aumento das densidades populacional e de construções ou, em outras palavras, ao processo de urbanização em si, formando um emaranhado complexo de causas e efeitos, relacionados de forma não

unificada.

Portanto, tal complexidade não permite que possa haver soluções eficientes e sustentáveis que não abranjam todos os processos e suas inter-relações, o que exige que se atue sobre as causas.

Entretanto, os impactos decorrentes do processo de urbanização em uma bacia não são apenas de origem hidrológica, Não menos importante são os impactos não hidrológicos que, no caso específico de Upanema, possuem relevância bastante significativa. Devido a suas características particulares, os impactos não hidrológicos mais importantes no que concerne à drenagem urbana no município de Upanema são provenientes da ocupação do solo e do comportamento políticos administrativo.

Durante os problemas relativos à ocupação do solo, sobressaem-se as consequências da proliferação de construções executadas sem condições técnicas adequadas, decorrente de venalidade e da ausência quase total de fiscalização apropriada, idônea e confiável, o que dificulta (e muito) a aplicação de critérios na liberação de áreas para loteamento, Como consequência direta da ausência absoluta da observação de normas de normas que impactos a ocupação de cabeceiras íngremes e de várzeas de inundação, são ocupados terrenos totalmente inadequados ao assentamento. Os problemas sociais decorrentes, principalmente, da migração interna, fazem com que grandes contingentes populacionais se instalem em condições extremamente desfavoráveis, desprovidos das mínimas condições de urbanidade, inviabilizando a imposição das mais básicas normas de atenuação de inundações. Compostas em grande parte por indivíduos analfabetos ou semialfabetizados, estas comunidades são praticamente impermeáveis a qualquer tentativa de elucidação de problemas tipicamente urbana.

A inexistência de controle técnico da distribuição racional da população dificulta a construção de canalização para que se possam eliminar áreas de armazenamento. Dentro da realidade da cidade, hipertrofia acelerada e desordenada das cidades faz com que dificilmente seja possível impedir o loteamento e a ocupação de áreas vazias, apesar do interesse do atual poder público municipal em desapropriá-las e ocupá-las adequada e racionalmente, fazendo que surjam áreas extensas e adensadas sem qualquer critério.

O crescimento de uma cidade exige que a capacidade dos condutos seja ampliada, o que aumenta os custos e acirra a disputa por recursos financeiros entre os diversos setores da administração pública, fazendo com que prevaleça, quase sempre, a tendência viciosa de se atuar corretivamente em pontos isolados da bacia, sendo que a escolha desses locais é frequentemente desprovida de quaisquer critérios técnicos. A drenagem

secundária é, então, sobrecarregada pelo aumento da vazão, fazendo com que ocorram impactos maiores na macrodrenagem. A isso, soma-se o fato de que, invariavelmente, as políticas corretivas de médio e longo prazo são relegadas a segundo plano, devido ao populismo imediatista frente aos propósitos eleitorais periódicos, cada quatro anos. Além disso, os grandes lobbies de especuladores juntos ao poder público dificultam a aplicação de medidas para disciplinar a ocupação do solo.

No entanto, cabe ao engenheiro propor soluções técnicas a esses problemas de origem alheia a engenharia, mesmo em condições técnicas, de difícil solução a curto e médio prazos.

4.3 – APONTANDO AS SOLUÇÕES.

É necessária a quantificação do impacto das condições reais da urbanização sobre o escoamento, para que se possa disciplinar a ocupação do solo, através de uma densificação que seja compatível com os riscos de inundação. A construção de pequenos reservatórios em praças públicas e o controle sobre a impermeabilização dos lotes e das vias públicas devem ser adotados antes que o espaço seja ocupado. Essas medidas, quando exercidas nos estágios iniciais da urbanização, exigem recursos relativamente limitados. A construção de reservatórios e diques, a construção de calhas e tubulações subterrâneas para o rio e outras soluções estruturais de alto custo pode ser executada com o planejamento racional da ocupação urbana.

A construção de reservatórios não é uma solução barata e, devem nos preocupar se houver um nível de população significativo na água do rio, seu represamento pode vir a se constituir em uma eventual fonte de moléstias e até de epidemias nos municípios e em comunidade vizinhas abastecidas.

4.4 PLANOS DIRETORES DE DRENAGEM URBANA



Uma estratégia essencial para a obtenção de soluções eficientes é a elaboração do plano diretor. É altamente recomendável que um plano diretor de drenagem urbana evite medidas locais de caráter restritivo (que frequentemente deslocam os problemas) para outros locais, chegando mesmo a agravar (que frequentemente destacam o problema para outros locais, chegando mesmo a gravar as inundações a jusante), através de um estudo da bacia hidrográfica como um todo; no que diz respeito às normas e nos critérios de projeto adotados, deve-se considerar a bacia homogênea, através do estabelecimento de período de retorno uniformes, assim como dos gabaritos de pontos, travessias, etc. O plano diretor deve possibilitar a identificação das Áreas a serem preservadas e a seleção das que possam ser adquiridos pelo poder público antes que sejam ocupados, loteadas ou que seus preços se elevem e torne a aquisição proibitiva. É também fundamental a elaboração do zoneamento da várzea de inundação e o estabelecimento de um escalonamento cronológico e especial da implantação das medidas necessárias, de forma tecnicamente correta e de acordo com os recursos disponíveis. O plano de drenagem deve ser articulado com as outras atividades urbanas, abastecimento de água também constar a elaboração de campanhas educativas que visem a informar a população sobre a natureza e a origem do problema das enchentes, sua magnitude e consequências. É de capital importância o esclarecimento da comunidade sobre as formas de solução de recursos deve ser respaldado técnica e politicamente, dando sempre preferência à adoção de medidas preventivas de maior alcance social e menor custo, sempre que possível, no caso de Upanema devemos começar pelas medidas corretivas visto que, não há nenhum plano em vigor.

O primeiro passo no processo de planejamento é determinar as características da bacia urbana, para que o comportamento dos caminhos das águas possa ser determinado.

Por seu caráter técnico, um plano diretor de drenagem urbana deve ser elaborado por equipes técnicas competentes, que dominem as ferramentas técnicas adequadas a cada caso. É também essencial que conte com o apoio dos poderes decisórios e da comunidade em geral. Por se constituir em um documento político importante. Entre as estratégias que podem ser utilizadas para conferir-lhe peso político, poder-se atribuir força de lei ao planejamento, constituir fundos financeiros para garantir a estabilidade do fluxo de recursos e obter apoio da sociedade por meio de campanhas de comunicação sociais bem conduzidos.

Nunca se pode esquecer que o subsistema de drenagem não é isolado dos diversos subsistemas que constituem a organização das atividades urbanas, fazendo parte de uma rede complexa, devendo, portanto, ser articulado com os outros subsistemas possibilitando a melhoria do ambiente urbano de forma ampla e harmônica. A ocupação das várzeas de inundação | área de armazenamento e escoamento cuja conformação foi delineada naturalmente pelo custo d'água em seu estado primitivo | somente deve ocorrer após a adoção de medidas compensatórias, que são geralmente onerosas. A solução mais racional é a preservação das várzeas, não apenas visando problemas de inundação, como também no que diz respeito à preservação do ecossistema e à criação de oportunidades de recreação.

Uma vez que as águas pluviais atinjam o solo, irá escoar infiltrar ou ficar armazenada na superfície, independentemente da existência, ou não, de um sistema de drenagem adequado. Se armazenamento natural for eliminado pela implantação de uma rede de drenagem sem a adoção de medidas compensatórias eficientes, o volume eliminado acabará sendo conduzido para outro local. Em outras palavras, os canais, as geleiras, os desvios e as reversões deslocam a necessidade de espaço para outros locais, ou seja, transportam o problema para jusante.

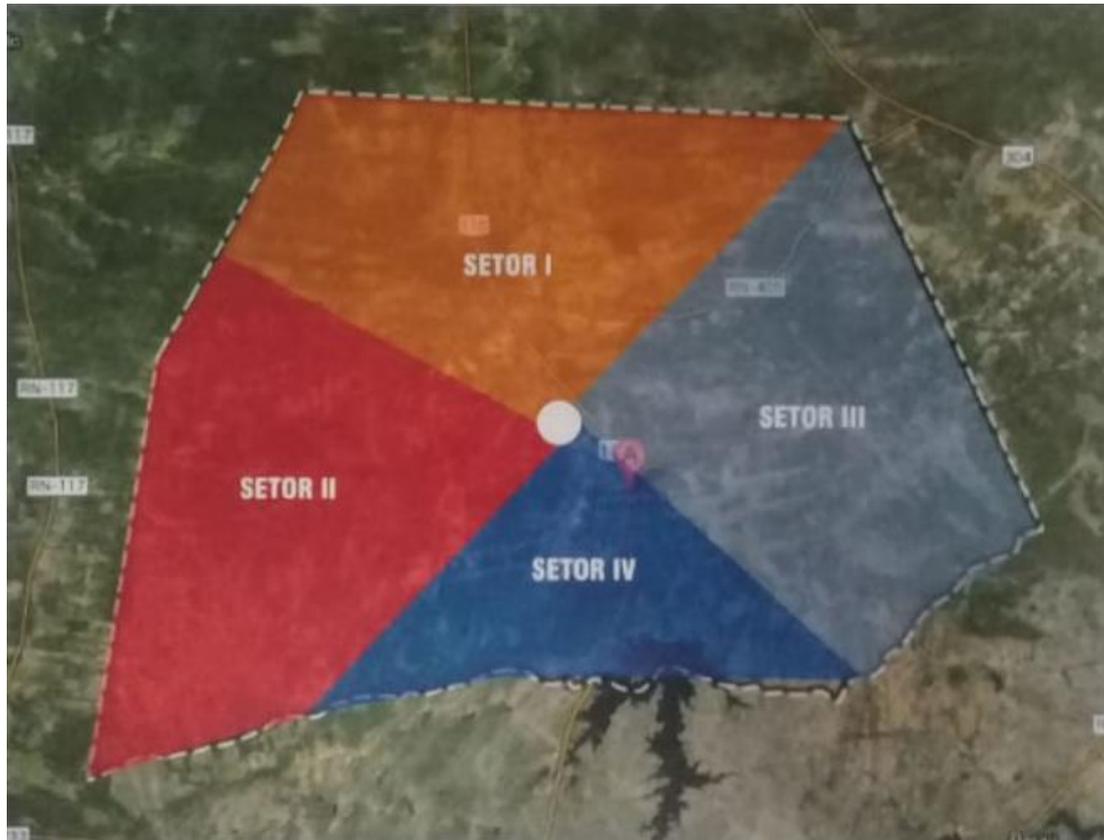
Devem-se levar em conta que a qualidade e a quantidade da água são variáveis indissociáveis em áreas onde a água está deteriorada são muito mais graves, pois estes locais podem se transformar em fontes propagadoras de moléstias e enfermidades. É inviável a construção de reservatórios de amortecimento, nessas condições. A demais, a boa qualidade das águas pluviais pode proporcionar recursos utilizáveis para a recarga de aquíferos, irrigação, abastecimento industrial, combate a incêndios e recreação, entre outros benefícios.

Estas observações são principais essenciais à elaboração do plano diretor, e constituem a base fundamental sobre a qual devem ser orientadas todas as fases do processo.

Na cidade de Upanema, não se dispõe de registros de vazão nas áreas nas quais se pretende realizar obras de drenagem urbana. No entanto, podem-se sintetizar as vazões de projetos por meio dos dados de precipitação. É nesse contexto que classificamos da bacia em pequena ou média é fundamental. Embora se possa utilizar o método racional em bacias pequenas, não é recomendável que o mesmo seja usado para o cálculo das vazões em bacias de porte médio. Devido à necessidade de se considerar a variação temporal da intensidade da chuva e o amortecimento na bacia de porte médio, são usados, normalmente, técnicas baseadas na teoria do hidrograma unitário, pois do

contrário as vazões de pico seriam superestimadas.

4.5 – SOLUÇÕES APONTADAS PARA OS PA's (projetos de assentamentos). E DEMAIS COMUNIDADES RURAIS



É difícil avaliar os demais danos resultantes de uma inundação, principalmente quando esses danos não passam de mero transtorno. Os prejuízos decorrentes de inundações (mesmo que frequentes) de sarjetas e cruzamentos em áreas residenciais podem até mesmo ser desprezíveis, se o acúmulo de água dura pouco de cada vez. Já em uma Zona rural, esse mesmo tipo de ocorrência pode causar transtornos mensuráveis. Em alguns casos, a disposição e possibilidade da população beneficiária em financiar as obras por meio de tributos é que acaba definindo o projeto.

A aplicação de métodos puramente econômicos para o estabelecimento do período de retorno é limitada pela impossibilidade de levar em conta aspectos que não podem ser expressos em termos monetários, por motivos éticos. Além disso, a relação custo beneficia é de difícil quantificação. Quanto maior o período de retorno adotado, maior será a proteção conferida à população; por outro lado não só o custo, como também o porte das obras e sua interferência no ambiente rural serão maiores. Tal fato, comumente, leva os poderes decisórios a escolher solução baratas e de retornos duvidosos, imprimindo

uma falsa sensação de segurança na população, encorajando-a, de certa forma, a ocupar áreas mínimas diminuindo os riscos.

Devido a essas dificuldades em estabelecer o período de retorno de forma objetiva, sua escolha acaba recaindo sobre critérios exclusivos do projeto, podem-se usar valores de safras anteriores, que impedem o agricultor de escrever e se tornar alto suficiente e sustentável é valores aceitos de forma mais ou menos ampla pelos técnicos e gozam de certo consenso.

De acordo com o exposto, apontamos a construção de cisternas e barragens subterrâneas com soluções de drenagem na zona rural e reuso de águas.

4.6- OBJETIVOS E METAS.

- A) Construções de 03(três) cisternas por mês, levando em consideração a ordem de prioridades.
- B) Construção de 01(uma) barragem subterrânea por mês, devendo-se iniciar por comunidades com tipo de terreno propicio ao armazenamento.
- C) Construção de canais em locais viabilizadas pela topografia em relação à barragem de Umari.

Neste ritmo, deveremos dentro de 3(três) anos, atingir uma total de 108(cento e oito) cisternas, 36(trinta e seis) barragens subterrâneas e pelo menos dois canais ligando a barragem de Umari as localidade de salgadinho e PA vermelha, que beneficiará o maior número de comunidades possíveis neste itinerário a frota necessária para coleta em cada setor (Nf) pode ser estimada a partir da seguinte formula:

$Nf = Lc - Fr.$ Onde:

$Cv - Nv$

Nf= Quantidade de veiculo

Lc= Quantidade de lixo a ser coletado em m³

Cv= Capacidade do veículo em m³

PROGRAMAS E PROJETOS DO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O saneamento ambiental é o conjunto de ações socioeconômicas que têm como objetivo alcançar números crescentes de salubridade ambiental, por intermédio de abastecimento de água potável; coleta e disposição sanitária de resíduos líquidos, sólidos

e gasosos; promoção da disciplina sanitária no uso e ocupação do solo; drenagem; controle de vetores e reservatórios de doenças transmissíveis; melhorias sanitárias domiciliares; educação sanitária e ambiental e demais serviços especializados, com a finalidade de proteger e melhorar a condição de vida tanto nos centros urbanos como nas comunidades rurais.

O campo saneamento básico contempla as ações no âmbito do abastecimento de água potável; coleta disposição e tratamento de resíduos sólidos, esgotamento sanitário e drenagem urbana (águas pluviais).

São apresentados, para o setor de esgotamento sanitário, programas com ações a serem empregadas tendo como finalidade o atendimento as necessidades da população local, e projetos, com a finalidade de uma ação que possa ter um alcance significativo.

A Lei municipal N° 605/2017, que dispõe sobre o Plano Plurianual para o quadriênio do Município de Upanema/RN, estabelece suas ações orientadas para o cumprimento de diretrizes como o Desenvolvimento Urbano e Ambiental.

Conforme análise do PMSB (programa municipal de saneamento básico) de Upanema/RN e das diretrizes e programas do PPA, **são propostos 8 (oito) Programas e 3 (três) Projetos para o setor de esgotamento sanitário.**

Quadro 2.3 – Programas definidos para o setor de esgotamento sanitário – PMSB / Upanema – RN

PROGRAMA 1 - Controle e monitoramento dos efluentes líquidos provenientes do Sistema de Esgotamento sanitário de Upanema/RN

1-OBJETIVOS

Realizar o controle e monitoramento dos efluentes líquidos provenientes do Sistema de Esgotamento Sanitário de Santa Cruz, de acordo com a Resolução CONAMA n° 430/2011.

2-AÇÕES

- Estabelecer critérios e parâmetros próprios ou em parceria com instâncias superiores para análise físico-química e bacteriológica dos efluentes na fase de lançamento e disposição final no meio ambiente;
- Fazer o monitoramento do efluente de acordo com a Resolução CONAMA n° 430/2011;
- Realizar o tratamento do esgoto coletado atendendo no mínimo às exigências ambientais da legislação em vigor e às condições locais.
- Definir indicadores de eficiência das estações de tratamento e os respectivos prazos para seu atendimento, em função das determinações dos órgãos ambientais e das condições específicas de cada área ou região;
- Verificar a possibilidade de readequação do sistema em função das análises do efluente nodecorrer do processo;
- Evitar a contaminação dos corpos receptores e lençol freático.

3-PÚBLICO BENEFICIADO

A população local.

4-RESULTADOS ESPERADOS

- O efluente dentro dos padrões de lançamento segundo a legislação municipal e federal;
- A não contaminação dos corpos receptores e lençol freático.

5-PARCERIAS ENVOLVIDAS

Secretaria Municipal de Saúde; CAERN; Secretaria Municipal de Agricultura; Vigilância Sanitária.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 a 2024

PROGRAMA 2 - Adequação às normas técnicas regulamentares da ABNT

1-OBJETIVOS

Adequar às condições operacionais, de manutenção e de licenciamento de acordo com as normas técnicas regulamentares da ABNT, com relação a projetos, manutenção e operação de estações de bombeamento, estações de tratamento de efluente.

2-AÇÕES

- Verificar in loco as ocorrências nos sistemas em desacordo com as normas técnicas com a finalidade de corrigir falhas e omissões na operação e manutenção dos sistemas;

- Promover ações junto aos assentamentos e demais comunidades rurais para que elaborem projetos de implantação e desenvolvimento de obras e serviços de esgoto, a fim de que fiquem de acordo com as normas relativas à proteção ao meio ambiente, à saúde e ao uso e ocupação do solo.

3-PÚBLICO BENEFICIADO

Agentes envolvidos na administração dos serviços prestados, usuários em geral.

4-RESULTADOS ESPERADOS

Estruturas e operação dos sistemas de tratamento de efluentes de acordo com as normas técnicas regulamentares da ABNT.

5-PARCERIAS ENVOLVIDAS

CAERN.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 a 2029

PROGRAMA 3 - Criação de banco de dados operacionais para o setor de esgotamento sanitário**1-OBJETIVOS**

Gerar um banco de dados com informações referentes à operação dos sistemas, com relatórios de análise operacional, cadastro de equipamentos e maquinário existente, cadastro de mão de obra e croqui esquemático dos sistemas.

2-AÇÕES

- Levantar no campo as unidades operacionais, mão de obra, equipamentos e maquinário existente, implementando um cadastro detalhado da infraestrutura de esgotamento sanitário existente na sede e demais comunidades, incluindo a elaboração de plantas. A atualização desse cadastro deve ser realizada de forma gradual, na medida em que ocorra a ampliação dos sistemas e serviços;
- Consolidar em meio digital dos dados levantados;
- Implantar um banco de dados operacionais para base de custo para obras e serviços de manutenção e ampliação da infra - estrutura de esgotamento sanitário.

3-PÚBLICO BENEFICIADO

Agentes envolvidos na administração dos serviços prestado, que terão acesso a um banco de dados organizado, atualizado e georeferenciado.

4-RESULTADOS ESPERADOS

- Banco de dados consolidado e digitalizado da situação operacional, cadastros de unidades operacionais, cadastro de mão de obra e croqui esquemático dos sistemas.

5-PARCERIAS ENVOLVIDAS

CAERN.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 a 2026 (Ação continuada a ser implantada gradativamente e progressivamente)

PROGRAMA 4 - Criação de banco de indicadores para o setor de esgotamento sanitário**1-OBJETIVOS**

Definir indicadores com a finalidade de análise e diagnósticos de modo a elevar a eficiência e identificar carências na prestação dos serviços.

2-AÇÕES

Buscar uma avaliação do nível de cortesia e de qualidade, percebidas pelos usuários na prestação dos serviços através de indicadores, como:

- Índice de Eficiência na Prestação de Serviços e no Atendimento ao Público;
- Índice de Adequação do Sistema de Comercialização dos Serviços.

3-PÚBLICO BENEFICIADO

Agentes envolvidos na administração dos serviços prestados, usuários em geral.

4-RESULTADOS ESPERADOS

- Sistema de indicadores gerenciais e comerciais para realização de diagnósticos e análise dos serviços fornecidos à população.

- Identificação através dos indicadores as carências nas prestações de serviço visando à correção e o aumento de sua eficiência.

5-PARCERIAS ENVOLVIDAS

CAERN.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 a 2041 (Ação continuada a ser implantada gradativamente e progressivamente sem horizontetemporal)

PROGRAMA 5 - Criação de sistema tarifário de esgoto: (Há ser regulamentada, taxa de saneamento básico por meio de decreto)

1-OBJETIVOS

Criar um sistema tarifário de esgoto, visando à cobrança com base no custo real e da efetiva utilização.

2-AÇÕES

- Realizar levantamento das unidades que utilizam sistema de esgotamento sanitário;
- Conscientizar a população local a respeito da ativação do sistema tarifário de esgoto.

3-PÚBLICO BENEFICIADO

Usuários em geral.

4-RESULTADOS ESPERADOS

- Cadastro de todas as unidades do município;
- Ativação do sistema tarifário de esgoto.

5-PARCERIAS ENVOLVIDAS

CAERN; Secretaria Municipal de Tributação e Arrecadação.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 a 2026 (Ação continuada a ser implantada gradativamente e progressivamente)

PROGRAMA 6 - Cadastramento das empresas prestadoras de serviços regulares de limpa-fossa

1-OBJETIVOS

Avaliar e identificar todas as empresas prestadoras de serviços regulares de limpa-fossa que possuem licenciamento ambiental, proibindo a atividade daquelas que atuam clandestinamente.

2-AÇÕES

- Levantamento das empresas limpa fossa que atuam no município;
- Verificar quantas empresas possuem licenciamento ambiental;
- Verificar quantas empresas possuem estação de tratamento de efluentes para que comprovem o descarte correto dos resíduos produzidos/extraídos pelo município;
- Proibir as atividades das empresas que são clandestinas.

3-PÚBLICO BENEFICIADO

Agentes envolvidos na administração dos serviços prestados, usuários em geral.

4-RESULTADOS ESPERADOS

- Cadastro de todas as empresas limpa fossa do município;
- Relação de empresas regularizadas e licenciadas pelos órgãos competentes;
- Proibição das atividades de empresas não cadastradas.

5-PARCERIAS ENVOLVIDAS

CAERN; Secretaria Municipal de Tributação; Secretaria Municipal de Finanças e Comissão Permanente de Licitação - CPL.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 A 2024

PROGRAMA 7 – Fortalecimento da gestão do setor de esgotamento sanitário

1-OBJETIVOS

Estabelecer equipes técnicas municipais para o planejamento do esgotamento sanitário no sentido de realizar um planejamento global do perímetro urbano, assentamentos e demais comunidades rurais evitando soluções pontuais.

2-AÇÕES

- Promover a capacitação e formação desses recursos humanos para a atuação na manutenção, fiscalização e controle do sistema de esgotamento sanitário, além da implantação de avaliações e diagnósticos periódicos baseados em inspeções do sistema de esgotamento sanitário.

3-PÚBLICO BENEFICIADO

Agentes envolvidos na administração dos serviços prestados, usuários em geral.

4-RESULTADOS ESPERADOS

- Capacitação e formação de recursos humanos para a atuação na manutenção, fiscalização e controle do sistema de esgotamento sanitário;

5-PARCERIAS ENVOLVIDAS

CAERN.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 a 2031 (Ação continuada a ser implantada gradativamente e progressivamente)

PROGRAMA 8 – Acompanhamento / monitoramento do sistema de tratamento de esgotamento sanitário ou melhorias sanitárias

1-OBJETIVOS

Identificar no município os projetos que obtiveram financiamento público para implantação de sistemas de tratamento de esgotamento sanitário ou melhorias sanitárias e que estão com as obras inacabadas.

2-AÇÕES

- Realizar levantamento dos projetos com financiamento público no município;
- Verificar quantas empresas está com as obras acabadas e inacabadas;

3-PÚBLICO BENEFICIADO

Agentes envolvidos na administração dos serviços prestados, usuários em geral.

4-RESULTADOS ESPERADOS

- Cadastro de todas as empresas que possuem financiamento público de obras na área de tratamento de efluentes ou melhorias sanitárias no município;
- Relação de empresas regularizadas pelos órgãos competentes;
- Relação de empresas que estão com obras inacabadas no município.

5-PARCERIAS ENVOLVIDAS

Secretaria Municipal de Planejamento; CAERN; FUNASA e Ministério do Meio Ambiente.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 a 2031 (Ação continuada a ser implantada gradativamente e progressivamente)

Fonte: Elaborado com base nas ações definidas no Relatório de Prognósticos e Alternativas para a Universalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – PMSB / Upanema.

Quadro 2.4 – Projetos definidos para o setor de esgotamento sanitário – PMSB / Upanema – RN.

PROJETO 1 – Ampliação do sistema de esgotamento sanitário, inclusive com a instalação de estações elevatórias e bacias de estabilização retirando o esgoto a céu aberto presente nas ruas da periferia e dando o devido tratamento e posterior reaproveitamento desse efluente.

1-OBJETIVOS

Ampliar o sistema de esgotamento sanitário existente, através da instalação de estações elevatórias e bacias de estabilização, promovendo assim a retirada dos esgotos à céu aberto das periferias.

2-AÇÕES

- Ampliar o sistema existente no município.
- Readequar e ampliar o atual sistema de tratamento de efluente existente de acordo com as diretrizes da Lei 11445/2007
- Implantar um Programa de Gestão e Educação Ambiental;

3-PÚBLICO BENEFICIADO

Usuários do serviço de esgotamento sanitário, que terão um serviço de boa qualidade ao seu dispor.

4-RESULTADOS ESPERADOS

- Promoção do saneamento urbano;
- Identificação das licenças já expedidas pelo órgão ambiental do Estado para sistemas de esgotamento sanitário;
- Elevação dos índices sociais da saúde e conforto da população;
- Ampliação progressiva do índice de cobertura de acordo com a universalização dos serviços.

5-PARCERIAS ENVOLVIDAS

Secretaria Municipal de Planejamento; CAERN; FUNASA e Ministério do Meio Ambiente.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 a 2051 (Ação continuada a ser implantada gradativamente e progressivamente sem horizonte temporal)

PROJETO 2 – Implantação de rede de esgotamento ao longo das lagoas e margens de rios, córregos e riachos

1-OBJETIVOS

Sanear os recursos hídricos, com a renovação urbana do entorno, readequando os usos incompatíveis à legislação de uso e ocupação proposta.

2-AÇÕES

- Implantar rede de esgotamento ao longo margens de rios, córregos riachos;
- Implantar um Programa de Gestão e Educação Ambiental.

3-PÚBLICO BENEFICIADO

A população local

4-RESULTADOS ESPERADOS

- Eliminação de fontes causadoras de doenças endêmicas;
- Aumento dos índices de saúde da população;
- Melhor aproveitamento da potencialidade paisagística;
- Ampliar progressivamente o índice de cobertura de acordo com a universalização dos serviços.

5-PARCERIAS ENVOLVIDAS

Secretaria Municipal de Planejamento; CAERN; FUNASA e Ministério do Meio Ambiente.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 a 2051 (Ação continuada a ser implantada gradativamente e

progressivamente sem horizontetemporal)

PROJETO 3 – Implantação de melhorias sanitárias domiciliares

1-OBJETIVOS

Implantar melhorias sanitárias domiciliares para as pequenas comunidades que possuem sistema deabastecimento de água, conforme manual de orientações técnicas da FUNASA.

2-AÇÕES

- Eliminar fontes causadoras de doenças endêmicas;

- Aumentar os índices de saúde da população;
- Implantar um Programa de Gestão e Educação Ambiental;
- Realizar cursos de Educação Ambiental em escolas e centros comunitários.

3-PÚBLICO BENEFICIADO

A População Local.

4-RESULTADOS ESPERADOS

- Aumento dos índices de saúde da população;
- Conscientização da população em relação ao meio ambiente;
- Identificação das licenças já expedidas pelo órgão ambiental do Estado para sistemas de melhorias sanitárias domiciliares.

5-PARCERIAS ENVOLVIDAS

Secretaria Municipal de Planejamento; Secretaria Municipal de Saúde; CAERN; FUNASA e Ministério do Meio Ambiente.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 a 2031 (Ação continuada a ser implantada gradativamente e progressivamente)

Fonte: Elaborado com base nas ações definidas no Relatório de Prognósticos e Alternativas para a Universalização dos Serviços Públicos de Saneamento Básico – PMSB / Upanema.

PROGRAMAS E PROJETOS DO SETOR DE DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

Na elaboração dos programas e projetos do setor de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas para o Plano Municipal de Saneamento Básico de Upanema/RN buscou-se conciliar ações, programas e projetos previstos nas atuais demandas municipais, com o intuito de promover a melhoria da qualidade e a eficiência na prestação dos serviços e o tratamento das questões relativas ao saneamento de forma integrada com às demais atividades que interferem no setor.

Dentro do contexto dos Planos Municipais de Saneamento Básico, observa-se que as legislações que envolvem o saneamento básico no que concerne aos sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas estão relacionadas com o gerenciamento de recursos hídricos, com o licenciamento ambiental, com a preservação ambiental e o uso do solo.

Esses programas e projetos expressam o propósito da administração municipal, que é o de promover o desenvolvimento harmônico e a sustentabilidade do Município, a melhoria das condições sanitárias e ambientais de vida da população levando em consideração também a conservação dos recursos ambientais.

A análise que deu origem ao diagnóstico e prognóstico, permitiu a elaboração

Plano de Saneamento Básico do Município de Upanema/RN
dos objetivos e metas definidos pelo PMSB de Upanema/RN, e resultou na proposição
de

3 (três) Programas e 2 (dois) Projetos para o setor de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais Urbanas (Quadros 2.5 e 2.6).

Quadro 2.5 – Programas definidos para o setor de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas – PMSB / Upanema– RN

PROGRAMA 1 - Gestão do Sistema de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais

1-OBJETIVOS

Promover a gestão do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbana no Município, com vistas ao manejo sustentável das águas pluviais urbanas, a prevenção de enchentes e inundações e a melhoria das condições sanitárias e ambientais da população na medida em que ocorra a ampliação e universalização dos serviços.

2-AÇÕES

- Estabelecer equipes técnicas municipais para realizar o planejamento e execução dos serviços de drenagem urbana;
- Promover a capacitação e formação desses recursos humanos para atuação na ampliação, manutenção, fiscalização e controle do sistema de drenagem;
- Realizar a ampliação dos serviços de forma global e gradual no perímetro urbano, nos assentamentos e demais comunidades rurais, considerando a divisão em bacias hidrográficas como unidade de planejamento no sentido de evitar intervenções e soluções pontuais no sistema de drenagem;
- Implantar uma base de custos para a realização de obras e serviços de manutenção e ampliação da infraestrutura de drenagem;
- Realizar avaliações e diagnósticos periódicos através de inspeções na rede;
- Implementar um cadastro detalhado da infraestrutura de drenagem existente;
- Elaborar banco de dados municipais com informações sobre o sistema de drenagem, incluindo a descrição da rede de micro e macrodrenagem;
- Elaborar plantas georreferenciadas, com a indicação dos elementos de microdrenagem (sarjetas, bocas de lobo e galerias) e macrodrenagem existentes;
- Atualizar os cadastros e bancos de dados de forma gradual, na medida em que ocorra a ampliação dos sistemas e serviços;
- Dispor de um cadastro das redes públicas de água, eletricidade e esgotamento sanitário existentes que possam interferir nos sistemas e em futuros projetos de drenagem de águas pluviais;
- Programar e realizar limpezas periódicas nos elementos de drenagem da sede do município. A programação das limpezas deve ser intensificada no primeiro semestre do ano quando da ocorrência de chuvas e aumento do escoamento superficial, permitindo desta forma que as águas pluviais escoem com mais facilidade, reduzindo o pico de cheias e conseqüentemente os alagamentos e inundações;
- Articular a manutenção e limpeza do sistema de drenagem de águas pluviais com as atividades dos setores de limpeza pública;
- Realizar a fiscalização para a não disposição de esgotos domésticos e resíduos sólidos no sistema de drenagem;
- Programar junto ao gerenciamento dos resíduos sólidos um diagnóstico com

quantificação e análise do material que é disposto no sistema de drenagem;

- Realizar cadastro detalhado das edificações, moradias e moradores localizados em áreas de risco;
- Criação de um sistema de indicadores para avaliação dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Fiscalizar as edificações existentes e novas construções com relação aos limites de impermeabilização do solo (Lei de Uso e Ocupação do Solo do Município) e com relação à ocupação de áreas de várzea, definidas como de preservação permanente no Código Florestal (Lei Federal).

3-PÚBLICO BENEFICIADO

A população em geral do Município de Upanema, na medida em que ocorra a gestão do sistema, melhoria e ampliação dos serviços.

4-RESULTADOS ESPERADOS

- Banco de dados do sistema de drenagem urbana atualizado com informações que permitam a ampliação e manutenção da rede de forma contínua, visando à eficiência na prestação dos serviços e a universalização do setor de drenagem urbana na Sede e demais comunidades de Upanema.
- Ampliação contínua e melhoria das condições sanitárias e ambientais para a população do município.

5-PARCERIAS ENVOLVIDAS

Secretaria Municipal de Planejamento; Secretaria Municipal de Saúde; Secretaria Municipal de Transportes e obras públicas; FUNASA e Ministério do Meio Ambiente.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 a 2036 (Ação continuada a ser implantada gradativamente e progressivamente sem horizontetemporal)

PROGRAMA 2 - Monitoramento Hidrológico e Prevenção de Inundações

1-OBJETIVOS

- Implantar uma rede de monitoramento hidrológico visando a alerta e prevenção de enchentes;

2-AÇÕES

- Estabelecer um sistema de monitoramento simples e de baixo custo, através de medições manuais e da instalação de réguas de máximo de cheias nos rios e canais em alguns pontos de monitoramento;
- Estabelecer equipe técnica para realizar o monitoramento hidrológico, que inclui o gerenciamento do sistema, a realização de registros manuais dos níveis d'água nos pontos de monitoramento e a atualização de bancos de dados;
- Implementar um banco de dados contendo o registro de níveis máximos atingidos nos rios e canais anualmente, além do registro de ocorrência de enchentes;
- Estabelecer pontos de monitoramento, com a instalação de réguas que permitam o registro manual de níveis de cheias nos rios e canais;
- Registrar continuamente durante o período de chuvas os níveis máximos atingidos nos rios e canais de drenagem;
- Monitorar os locais com ocorrência de enchentes na Sede do município e demais comunidades e realizar o levantamento georreferenciado desses pontos;
- Implementar um mapa com pontos de alagamento na Sede do município e demais comunidades;
- Utilizar este mapeamento para a tomada de decisões em situações de emergência e para a elaboração de planos de contingência em resposta a eventos hidrológicos extremos na ocorrência destes;
- Implantar uma Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC), órgão responsável pelo planejamento, articulação, coordenação, mobilização e gestão das ações de Defesa Civil, no âmbito do município, conforme orientação da Política Nacional de Defesa Civil e com base nas orientações da Secretaria Nacional de Defesa Civil.
- A Coordenadoria de Defesa Civil no Município deverá atuar em situações de emergência e na prevenção destas, e deve guardar relação com os demais órgãos da administração Municipal. Este órgão objetiva conhecer e identificar os riscos de desastres, elaborar planos específicos para garantir uma resposta adequada aos desastres e minimizar os danos e prejuízos consequentes, relativos a enchentes, inundações e outros desastres.
- Elaborar plano de contingência para a prevenção de eventos hidrológicos extremos, envolvendo todas as áreas propensas a inundações, com base em informações levantadas sobre a área envolvida;
- Estabelecer uma organização municipal para atender a uma situação de emergência, incluindo a definição de atribuições e os respectivos responsáveis;

3-PÚBLICO BENEFICIADO

- A população localizada em áreas passíveis de sofrerem os efeitos de enchentes e alagamentos;

4-RESULTADOS ESPERADOS

- Obter uma estrutura mínima de suporte a tomada de decisão quando da ocorrência de eventos hidrológicos extremos;
- Obter equipes técnicas capacitadas para atuação na tomada de decisão frente à ocorrência de enchentes;
- Obtenção de dados primários e parâmetros hidrológicos a serem utilizados na elaboração de futuros projetos de ampliação dos serviços de drenagem urbana e para planejamento e tomada de decisão;

5-PARCELIAS ENVOLVIDAS

DEFESA CIVIL, DNOCS, Prefeitura Municipal de Upanema por meio da Secretaria Municipal de Transportes e obras públicas.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 a 2036 (Ação continuada a ser implantada gradativamente e progressivamente sem horizonte temporal)

PROGRAMA 3 - Desapropriação das Áreas de Risco e Realocação da População

1-OBJETIVOS

- Desapropriar as moradias e edificações estabelecidas em áreas de risco, propensas a sofrerem os efeitos das enchentes.
- Remanejar a população em novos bairros a serem planejados com infraestrutura básica;

2-AÇÕES

- Realizar o cadastramento, ou recadastramento das edificações e moradias estabelecidas em áreas de risco na Sede do município, nos assentamentos e demais comunidades.
- Realocação da população em outras áreas a serem planejadas com serviços de infraestrutura básica em áreas ocupadas;
- As áreas de risco no entorno da drenagem desapropriadas devem ter imediata ocupação pública no sentido de evitar a sua invasão pelas populações de baixa renda;
- Nas áreas desapropriadas realizar a implantação de parques lineares e realizar a recomposição da vegetação ciliar, favorecendo a infiltração e o escoamento das águas;
- Realizar cadastro da população realocada, no sentido de evitar que essa população volte a ocupar as áreas de risco;
- Realizar acompanhamento psico-social da população realojada, no sentido de evitar que estas voltem a ocupar áreas de risco, sujeitas a inundações, que deve contemplar pelo menos:
 - Gestão social e patrimonial da nova habitação
 - Gestão de rendas
 - Apoio à interação social e comunitária
 - Organização dos espaços coletivos
- Formação de grupos permanentes da comunidade para acompanhamento das

ações planejadas por ocasião da construção do Projeto;

- Criação de grupos permanentes da comunidade, após a entrega do empreendimento, para que a mesma exerça o controle social da prestação dos serviços, sua manutenção e uso adequado de forma que reverta na melhoria da sua qualidade de vida.

3-PÚBLICO BENEFICIADO

A população que habita áreas de risco.

4-RESULTADOS ESPERADOS

- Redução da população atingida por alagamentos e inundações;
- Melhoria das condições sanitárias e ambientais da população;

5-PARCERIAS ENVOLVIDAS

Prefeitura Municipal de Upanema por meio da Secretaria Municipal de Planejamento; Secretaria Municipal de Saúde; Secretaria Municipal da Assistência Social e Secretaria Municipal de Administração.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 a 2036 (Ação continuada a ser implantada gradativamente e progressivamente sem horizontetemporal)

**Quadro 2.6 – Projetos definidos para o setor de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas
– PMSB / Upanema – RN**

PROJETO 1 - Ampliação e Melhoria da Rede de Drenagem de Águas Pluviais Urbanas

1-OBJETIVOS

- Ampliar e implantar sistemas de drenagem de forma sustentável, visando ao manejo adequado das águas pluviais urbanas e a melhoria das condições ambientais de vida da população.

2-AÇÕES

- Adotar e implantar soluções sustentáveis nos sistemas de drenagem, que compreendem intervenções estruturais e não estruturais.

As principais intervenções estruturais previstas são:

- Utilização de pavimentos permeáveis ou semipermeáveis, tendo um impacto ambiental positivo na prevenção das enchentes (reduzindo a vazão drenada superficialmente), na redução das ilhas de calor, na recarga dos aquíferos subterrâneos e na manutenção das vazões dos cursos d'água nas épocas de seca;

- Realizar a pavimentação no Perímetro Urbano da Sede, nos assentamentos e nas demais comunidades do município de Santa Cruz, daquelas vias onde não há pavimentação, favorecendo o escoamento das águas pluviais, contribuindo para a minimização dos processos erosivos, os alagamentos dessas vias durante as chuvas e proporcionando melhores condições de trânsito e deslocamento para a população local;

- Realizar a manutenção das estruturas de drenagem existentes;

- Recuperar as áreas de várzea, recompondo a vegetação ciliar nas margens dos rios próximos para amortecimento de enchentes e retenção de sedimentos e resíduos sólidos;

- Implantar parques lineares, paralelos aos cursos d'água existentes no município, dentro dos limites estabelecidos no Novo Código Florestal (Lei Federal nº 12651/2012) como faixa de preservação permanente,

- Realizar projetos de redes de drenagem, nas áreas ainda não contempladas pelos atuais projetos indicados pela Secretaria Municipal que trata de Obras Públicas.

As ações não estruturais compreendem:

- A realocação da população que ocupa as áreas de risco.

- Implantação de programas de educação ambiental, objetivando conscientizar e informar a população sobre (Ação contemplada nos Programas de Educação Ambiental e Sanitária):

- A necessidade de conservação da drenagem e dos recursos hídricos;
- Os problemas resultantes da alta impermeabilização do solo, como o impacto no escoamento das águas pluviais resultando em inundações e alagamentos;
- O desenvolvimento de uma cultura ecológica;
- Os problemas resultantes da disposição inadequada de resíduos sólidos e efluentes de esgotodoméstico nos corpos hídricos e sistema de drenagem;
- E ainda, estimular a transformação de comportamentos e atitudes;

- Criação de grupos permanentes da comunidade, para que a mesma exerça o controle social da prestação dos serviços, sua manutenção e uso adequado de forma que reverta na melhoria da sua

qualidade de vida.

3-PÚBLICO BENEFICIADO

A população em geral da Sede Urbana e das demais comunidades do município na medida em que ocorra a ampliação dos serviços de drenagem e o manejo de águas pluviais.

4-RESULTADOS ESPERADOS

- Redução da população afetada por enchentes e inundações;
- Aumento do índice de cobertura dos serviços de drenagem no Município;
- Melhoria das condições sanitárias e ambientais de vida da população;

5-PARCERIAS ENVOLVIDAS

Administração Municipal de Upanema através das Secretarias que tratam de Obras Públicas, Recursos Hídricos e Abastecimento; Secretaria Municipal de Assistência Social; Secretaria Municipal de Administração e Planejamento; FUNASA.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 a 2041 (Ação continuada a ser implantada gradativamente e progressivamente sem horizontetemporal, até que se atinja a universalização dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais)

PROJETO 2 - Zoneamento das Áreas com Risco de Enchentes

1-OBJETIVOS

- Zonear as áreas com risco de enchentes ocupadas pela população de forma irregular;
- Avaliar questões técnica, econômica, social e ambiental do uso do solo em áreas propensas a inundação;

2-AÇÕES

- Levantamento de dados necessários para a realização de estudo hidrológico;
- Realizar projeto hidrológico detalhado das bacias de drenagem para estimativa de cheias nos corpos d'água, compreendendo o estudo de chuvas intensas no município e a determinação de hidrogramas de cheias e estimativa de parâmetros a serem adotados em futuros projetos de drenagem urbana no município onde sejam previstas intervenções estruturais nos sistemas de micro e macrodrenagem;
- Realizar simulações hidrológicas para a determinação dos hidrogramas de cheias para vários períodos de retorno;
- A partir da determinação de hidrogramas de cheias, por meio de simulações hidrológicas, realizar o zoneamento propriamente dito das áreas com risco de inundações, levando-se em consideração os critérios socioambientais, hidrológicos e de percepção ambiental;
- Descrever em uma carta temática o resultado obtido em escala de pelo menos 1: 10.000 nos pontos considerados críticos, levantados no estudo;
- Elaborar cartas de zoneamento de cheias para vários períodos de retorno;
- Definir as zonas de alto e baixo risco de inundação em função do período de retorno e restringir a ocupação nessas áreas;
- Levantamento detalhado e cadastramento das moradias, moradores e edificações

estabelecidos em áreas de risco, propensas a inundação e realizar fiscalização quanto a irregularidades, levando-se em consideração as regras de Uso e Ocupação do Solo do município;

3-PÚBLICO BENEFICIADO

A população que habita áreas ribeirinhas com risco de inundação.

4-RESULTADOS ESPERADOS

- Determinar as áreas com risco de inundação e que não devem ser ocupadas pela população;
- Levantamento detalhado das moradias estabelecidas em áreas de risco, com base em critérios técnicos;

5-PARCERIAS ENVOLVIDAS

Administração Municipal de Upanema através das Secretarias que tratam de Obras Públicas, Recursos Hídricos e Abastecimento; Secretaria Municipal de Assistência Social; Secretaria Municipal de Administração e Planejamento.

6-PRAZO DE EXECUÇÃO

2021 a 2024