



LEI MUNICIPAL Nº 1.678, DE 30 DE MAIO DE 2016.

Atesto para os devidos fins que o presente documento foi publicado no Saguão da Prefeitura Municipal de Coxilha onde habitualmente se publicam os atos oficiais do município, de

30.05.16 até 13.06.16

Em 30.05.16.

Elisang
Ass. Rep. P. Municipal

Institui o Plano Municipal de Saneamento Básico de Coxilha/RS; compreendendo os serviços públicos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais urbanas; e dá outras providências.

O Prefeito Municipal de Coxilha Sr. JÚLIO CÉSAR MESQUITA CENI, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela legislação vigente, faz saber que a Câmara Municipal de Vereadores aprovou e ele sanciona e promulga a seguinte lei:

Art. 1º - Fica instituído o Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB de Coxilha, que tem por objetivo promover a universalização dos serviços públicos municipais de saneamento básico no Município, mediante o estabelecimento de metas e ações programadas que deverão ser executadas em um horizonte de 20 (vinte) anos.

Art. - 2º Para efeitos desta Lei, considera-se saneamento básico as estruturas e serviços dos seguintes sistemas:

- I – abastecimento de água potável;
- II – esgotamento sanitário;
- III – drenagem urbana e manejo de águas pluviais; e
- IV – limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Art. 3º - O Plano Municipal de Saneamento Básico, como instrumento da Política Municipal de Saneamento, tem como diretrizes, respeitadas as competências da União e do Estado, melhorar a qualidade da sanidade pública, manter o meio ambiente equilibrado em busca do desenvolvimento sustentável, além de fornecer elementos ao poder público e a coletividade para defesa, conservação e recuperação da qualidade e salubridade ambiental, cabendo a todos o direito de exigir a adoção de medidas neste sentido.

Art. 4º - Constitui objetivo geral do Plano Municipal de Saneamento Básico o estabelecimento de ações para universalização do saneamento básico, através da ampliação progressiva do acesso à todos os usuários do Município de Coxilha.

Parágrafo único – Para o alcance do objetivo geral, são objetivos específicos do Plano de Saneamento:



- I – garantir as condições de qualidade dos serviços existentes buscando sua melhoria e ampliação;
- II – implementar os serviços ora existentes, em prazos factíveis;
- III – criar instrumentos para regulação, fiscalização e monitoramento e gestão dos serviços;
- IV – estimular a conscientização ambiental da população; e
- V – atingir condição de sustentabilidade técnica, econômica, social e ambiental aos serviços de saneamento básico.

Art. 5º - A Administração Municipal, assim como os prestadores dos serviços públicos compreendidos nessa Lei, deverão observar o disposto no Plano Municipal de Saneamento Básico de Coxilha, notadamente no que diz respeito ao cumprimento das metas nele previstas, devendo prestar informações periódicas sobre a sua operacionalização à agência reguladora designada, às instituições fiscalizadoras e aos responsáveis pelo exercício do controle social do PMSB.

Art. 6º - Fica a Secretaria Municipal do Meio Ambiente encarregada da operacionalização e acompanhamento da execução do Plano Municipal de Saneamento Básico, sendo suas atribuições:

- I – ter acesso aos documentos e informações dos prestadores dos serviços de que trata o PMSB;
- II – promover a inserção e a compatibilização das informações referentes aos serviços municipais de saneamento básico com os sistemas nacionais de informações de saneamento básico e com os sistemas informatizados equivalentes de âmbito estadual e municipal;
- III – receber as reclamações de usuários relativas à prestação dos serviços, devendo, quando for o caso, encaminhá-las a Agência Reguladora competente.

Art. 7º - Compete à Agência Reguladora designada pelo Município, verificar junto aos prestadores dos serviços de que trata essa Lei, o atendimento das metas estabelecidas no PMSB devendo, no caso de seu descumprimento, exigir e impor as sanções cabíveis na forma das disposições regulamentares e contratuais pertinentes.

Art. 8º - O PMSB de Coxilha deverá ser revisado, obrigatoriamente, a cada 04 (quatro) anos ou em prazo inferior a este, quando necessário for.

§ 1º - A proposta de Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverá ser elaborada em articulação com os prestadores dos serviços correlatos e estar em compatibilidade com as diretrizes, metas e objetivos:

- I – das Políticas Municipais, Estaduais de Saneamento Básico, de Saúde e de Meio Ambiente;
- II – do Plano Municipal e Estadual de Saneamento e de Recursos Hídricos.



§ 2º - A revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico de Coxilha, deverá seguir as diretrizes dos planos das bacias hidrográficas em que o Município estiver inserido.

§ 3º - A revisão de que trata o *caput* deste artigo, deverá preceder à elaboração do Plano Plurianual do Município de Coxilha.

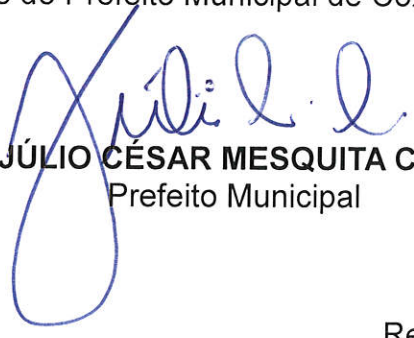
§ 4º - O Poder Executivo Municipal deverá encaminhar a proposta de revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico à Câmara de Vereadores, devendo constar as alterações, a atualização e a consolidação do Plano de Saneamento anteriormente vigente.

Art. 9º - Os programas, projetos e outras ações do Plano Municipal de Saneamento Básico, deverão ser regulamentados por Decretos do Poder Executivo, na medida em que forem criados.

Art. 10 - Constitui o Plano de Saneamento Básico do Município de Coxilha o documento inserido no Anexo I desta Lei.

Art. 11 - Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação.

Gabinete do Prefeito Municipal de Coxilha, em 30 de maio de 2016.



JÚLIO CÉSAR MESQUITA CENI
Prefeito Municipal

Registre-se e publique-se;
Em 30.05.2016

PREFEITURA MUNICIPAL DE COXILHA

Estado do Rio Grande do Sul

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO



PRODUTO X
RELATÓRIO FINAL
VERSÃO 1

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

PRODUTO X

RELATÓRIO FINAL

VERSÃO 1

Prefeitura Municipal de Coxilha

Av. FioravanteFranciosi, 68

Coxilha - RS

CEP: 991450-000

Telefone: (54) 3379-2500

<http://www.pmcoxilha.rs.gov.br/>

BIOS Consultoria Ambiental

Rua 28 de Setembro, Galeria ChampsElysée 36, sala 106 - Centro

Santa Cruz do Sul/RS

CEP: 96810-042

Fone: (51) 3056-4930

Prefeitura Municipal de Coxilha

Objeto: Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico

Empresa: BIOS Consultoria Ambiental

Contrato Público Administrativo nº: 103/2015

Equipe Técnica:

Eduardo Teixeira Luz - Engenheiro Ambiental

Valéria Boettcher - Engenheira Ambiental

Jaques Lco Eisenberger - Biólogo

Responsável Técnico:

Eduardo Teixeira Luz

CREA/RS 150.108-D

BIOS Consultoria Ambiental

Jaques Lco Eisenberger

CRBio: 28519-03

BIOS Consultoria Ambiental

1. APRESENTAÇÃO

A dedicação do município de Coxilha em elaborar o seu Plano de Saneamento Básico objetiva não apenas cumprir um marco legal no saneamento, como também obter um momento ímpar no exercício de titular efetivo dos serviços que lhe concede a Lei Federal nº 11.445/2007. O Plano de Saneamento Básico foi desenvolvido em 10 produtos, resultando, cada uma, em produtos específicos, a saber:

- **Produto I:** Plano de trabalho e Mobilização Social. Refere-se ao planejamento do processo de elaboração do PMSB e definições dos canais de comunicação social;
- **Produto II:** Relatório do diagnóstico técnico participativo. Refere-se este produto sobre a real situação do saneamento básico e seus impactos nas condições de vida da população;
- **Produto III:** Relatório da Perspectiva e Planejamento Estratégico. Nesta fase criam-se alternativas para universalização dos serviços de saneamento básico, juntamente com objetivos e metas;
- **Produto IV:** Relatório dos Programas, Projetos e Ações busca uma forma de alcançar as ações necessárias para atingir os objetivos e metas traçadas no Produto III;
- **Produto V:** Plano de execução visa contemplar estimativas de custos e principais fontes de recursos para a implantação dos programas, projetos e ações, bem como definição de prazos;
- **Produto VI:** Minuta de Projeto de Lei do Plano Municipal de Saneamento Básico, assessorar o Departamento Jurídico municipal no que consiste às informações técnicas para elaboração do projeto da minuta de Lei da Política Municipal;
- **Produto VII:** Relatório sobre os indicadores de desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico;
- **Produto VIII:** Sistema de informações para auxílio de tomada de decisões, é um sistema que a Prefeitura municipal poderá alimentar mensalmente com fatores essenciais para os indicadores do plano.
- **Produto IX:** Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos foi realizado a revisão do PMGRS, conforme as etapas do Plano de Saneamento Básico;
- **Produto X:** Relatório final do Plano Municipal de Saneamento Básico contempla um resumo de todas as etapas aprovadas anteriormente.

O presente relatório apresenta uma síntese dos respectivos Produtos das Fases de I a X integrantes do Plano de Saneamento Básico de Coxilha, de modo a trazer uma visão geral e de bom entendimento deste Plano.

O Relatório aqui apresentado é uma das atividades previstas no âmbito do Plano de Saneamento Básico, objeto do Contrato celebrado entre o Município de Coxilha, através da Secretaria de Meio Ambiente e a empresa BIOS Consultoria Ambiental, no período de 2015 a 2016.

Este relatório tem como objetivo apresentar de forma clara e objetiva todos os dados levantados e analisados durante o período de elaboração do PMSB, de modo que a população entenda o que foi planejado para os serviços de Saneamento Básico do Município, para um período de 20 anos (2015 a 2035).

Especificamente neste documento estão sendo apresentados de forma sucinta, todos os dados integrantes dos Produtos elaborados, desde os aspectos legais, institucionais, características gerais do Município (social, econômica, de infraestrutura, aspectos físicos, etc), dados e análises da infraestrutura do saneamento básico, prognóstico dos serviços, planos, programas e metas, ações para emergências e contingências, o Termo de Referência para a elaboração do Sistema de Informações de Saneamento Básico e os mecanismos para a avaliação sistemática da eficiência, da efetividade, da eficácia e do impacto das ações programadas.

Todo o processo de desenvolvimento do PMSB foi acompanhado pela população de Coxilha, através dos trabalhos de mobilização e comunicação social que se fizeram presentes em todas as etapas. Cabe ainda salientar que todos os volumes pertinentes aos demais produtos componentes deste Plano de Saneamento Básico, estarão disponibilizados para aqueles que desejarem obter maior nível de detalhamento dos estudos.

1.1. Contextualização

A natureza das ações de Saneamento Básico coloca-o como essencial à vida humana e à proteção ambiental. Deste modo, intervir no saneamento torna-se uma ação que deve ser pensada em caráter coletivo, ou seja, como uma meta social no qual os indivíduos, a comunidade e o Estado têm papéis a desempenhar. Como estabelecido pelo artigo 3º, inciso I da Lei Federal nº 11.445/2007, conceitua-se saneamento básico como sendo o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de

abastecimento de água potável, esgoto sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo de águas pluviais.

De acordo com Moraes (1994), os serviços públicos de saneamento básico devem estar submetidos a uma política pública de saneamento, formulada com a participação social. Para Oliveira (2006) os planos de saneamento básico são importantes instrumentos do sistema de planejamento e gestão municipal, sendo necessárias informações precisas, transparência, ética, debate de visões diferentes, vontade de negociar e de buscar soluções conjuntas que sejam aceitáveis para toda a sociedade.

Conforme a Constituição Federal do Brasil, o titular dos serviços de saneamento básico é o Município, assim instituído em seu artigo 30, inciso V:

Art. 30. Compete aos Municípios: V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial.

O Decreto nº 7.217/2010, que regulamenta a Lei Federal nº 11.445/2007, em seu artigo 26, parágrafo 2º estabelece que:

Art. 26.

§2º - A partir do exercício financeiro de 2014 a existência de Plano de Saneamento Básico, elaborado pelo titular dos serviços, será condição para o acesso a recursos orçamentários da União ou a recursos de financiamentos geridos ou administrados por órgão ou entidade da administração pública federal, quando destinados a serviços de saneamento básico.

Complementarmente em seu artigo 39, inciso I, o Decreto estabelece que:

Art. 39. São condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico: I - existência de plano de saneamento básico.

A Lei Federal nº 11.445/2007 estabelece a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico como instrumento de planejamento para a prestação dos serviços públicos de saneamento básico. Estabelece ainda que a elaboração e edição do Plano são de responsabilidade do titular dos serviços, assim como estabelecido no artigo 9º, inciso I da Lei:

Art. 9º O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto:

I - elaborar os planos de saneamento básico, nos termos desta Lei.

Portanto, nos termos da Lei, o Plano de Saneamento Coxilha - é um marco no exercício de planejar, se tornando o instrumento maior de planejamento dos serviços de saneamento básico prestados no município.

1.2. Objetivos

O objetivo geral do Plano é atender à legislação pertinente, especialmente à lei n.º Lei 11.445/2007 e dotar o município de Coxilha um instrumento eficiente de planejamento, ajustado periodicamente, visando à melhoria da qualidade de vida da população, diminuindo e eliminando os problemas de saúde ambiental, de forma sistêmica e contínua.

De forma específica, tem como objetivos:

- Estimular a adoção de alternativas de melhorias nos serviços de saneamento básico, considerando a realidade local, tendo em vista a qualidade de vida e a ambiental;
- Planejar a ampliação progressiva do acesso dos cidadãos, especialmente em localidades de baixa renda, aos serviços de saneamento básico, considerando aspectos ambientais, sociais, viabilidade técnica e econômico-financeira;
- Propor ações que visem redução, reutilização, reciclagem e destinação final adequada dos resíduos;
- Buscar mecanismos que visem à sustentabilidade dos serviços de drenagem e manejo das águas pluviais;
- Garantir o controle social com a inserção de mecanismos de participação popular e de instrumentos institucionalizados para regulação e fiscalização da prestação de serviços;
- Estabelecer mecanismos que garantam a preservação e manutenção de mananciais de abastecimento, assim como água em quantidade e qualidade adequada para o abastecimento público das presentes e futuras gerações;

- Propor medidas de controle para emergências e contingências;
- Garantir a ampliação do sistema de esgotamento sanitário adotando práticas adequadas para o tratamento do esgoto gerado, sem causar prejuízos ao meio ambiente e à saúde pública;
- Buscar a uniformização dos bancos de dados do Município, possibilitando a adoção da bacia hidrográfica como unidade de referência para o planejamento de suas ações;
- Estimular o fortalecimento institucional para a implantação das ações e monitoramento do PSB, tendo em vista a prestação de serviços de saneamento básico eficientes.

A seguir são apresentados os Princípios que foram considerados na elaboração do Plano de Saneamento Básico de Coxilha.

Princípios constitucionais

- Direito à saúde, garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doenças e outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação;
- Direito a saúde, incluindo a competência do Sistema Único de Saúde de participar da formulação de políticas e das execuções das ações de saneamento;
- Direito a meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo;
- Direito à educação ambiental em todos os níveis de ensino para preservação do meio ambiente.

Política de Saúde (Lei 8.080/1990)

- Direito universal à saúde com equidade e atendimento integral;
- Promoção da saúde pública;
- Salubridade ambiental com direito social e patrimônio coletivo;
- Saneamento básico com fator determinante e condicionante da saúde;

- Articulações das políticas e programas da saúde com o saneamento e meio ambiente;
- Participação da União, Estados e Municípios na formulação da política e na execução nas ações de saneamento básico.

Política Nacional de Recurso Hídrico Lei 9.433/1997

- Água como um bem de domínio Público, como um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, devendo ser assegurada à atual e às futuras gerações;
- Direito ao uso prioritário dos recursos hídricos ao consumo humano e a dessedentação de animais em situações de escassez.
- Gestão dos recursos hídricos voltados a garantir o uso múltiplos das águas;
- Garantia da adequação da gestão de recursos hídricos às diversidades físicas, bióticas, demográficas, econômicas, sociais e culturais das diversas regiões do país;
- Garantia da articulação dos planos de recursos hídricos com o planejamento dos setores usuários;
- Promover a percepção quanto à conservação da água como valor socioambiental relevante.

Princípio da Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei 11.445/2007)

- Universalização do acesso com integralidade das ações, segurança, qualidade e regularidade na prestação dos serviços;
- Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano , proteção ambiental e interesse social;
- Adoção de tecnologias apropriadas às peculiaridades locais e regionais, usos de soluções graduais e progressivas e integração com a gestão eficiente de recursos hídricos;
- Gestão com transparência baseada em sistemas de informações, processos decisórios institucionalizados e controle social;
- Promoção da eficiência e sustentabilidade econômica, com consideração à capacidade de pagamentos dos usuários.

Princípios da Política Urbana (Estatutos das Cidades - Lei 10.257/2001)

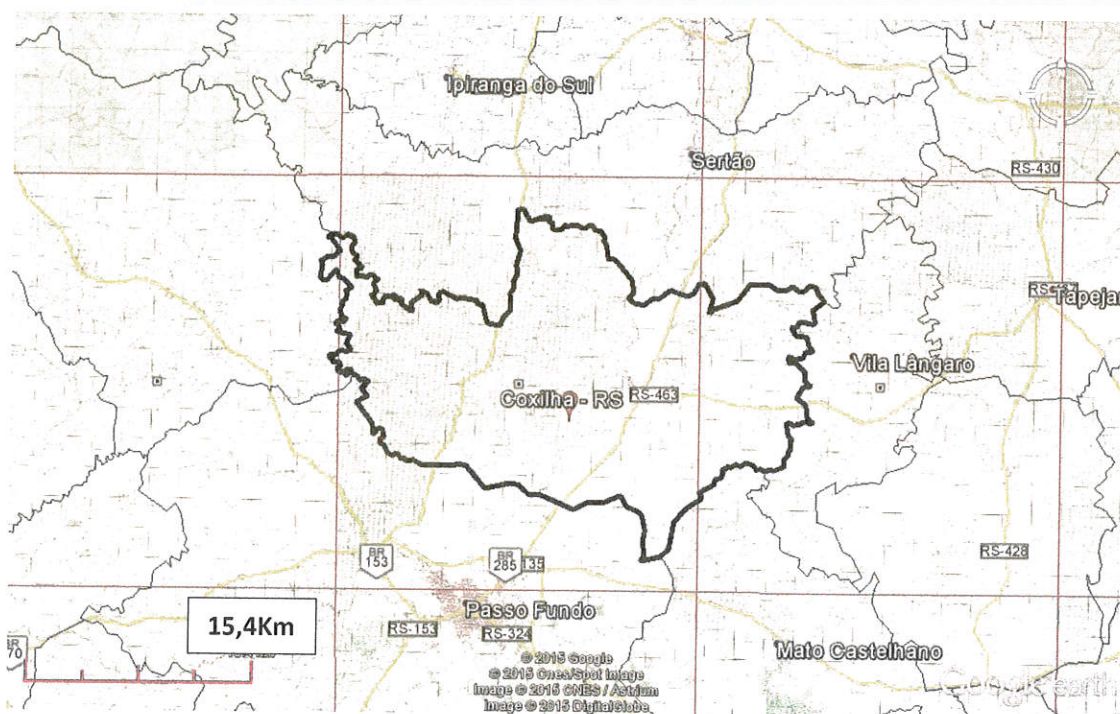
- Direito a cidades sustentáveis, ao saneamento ambiental, (...) para as atuais e futuras gerações;
- Direito a participação na gestão municipal por meio da participação da população e de associações representativas dos vários segmentos da comunidade na formulação, execução e acompanhamento de planos, programas e projetos de desenvolvimento urbano;
- Garantia das funções sociais da cidade e do controle do uso do solo para evitar a deterioração de áreas urbanizadas, a poluição e a degradação ambiental;
- Garantia do direito à expansão urbana compatível com a sustentabilidade ambiental, social e econômica do município e do território e a justa distribuição dos benefícios e ônus da urbanização;
- Garantia à moradia digna como direito e vetor da inclusão social;

2. CARACTERÍSTICA GERAL DO MUNICÍPIO

2.1.ASPECTO FÍSICO E TERRITORIAL

Coxilha é um município do estado do Rio Grande do Sul está localizado na região norte do Estado do Rio Grande do Sul, e a uma longitude 52°17'46" oeste, estando a uma altitude 721 metros. A cidade de Coxilha limita-se ao norte com Sertão, ao sul com Passo Fundo, Leste com Vila Lângaro e Mato Castellano e a Oeste com Pontão e Passo Fundo. A localização geográfica do município de Coxilha pode ser observada na Figura 1.

Figura 1: Localização do município.

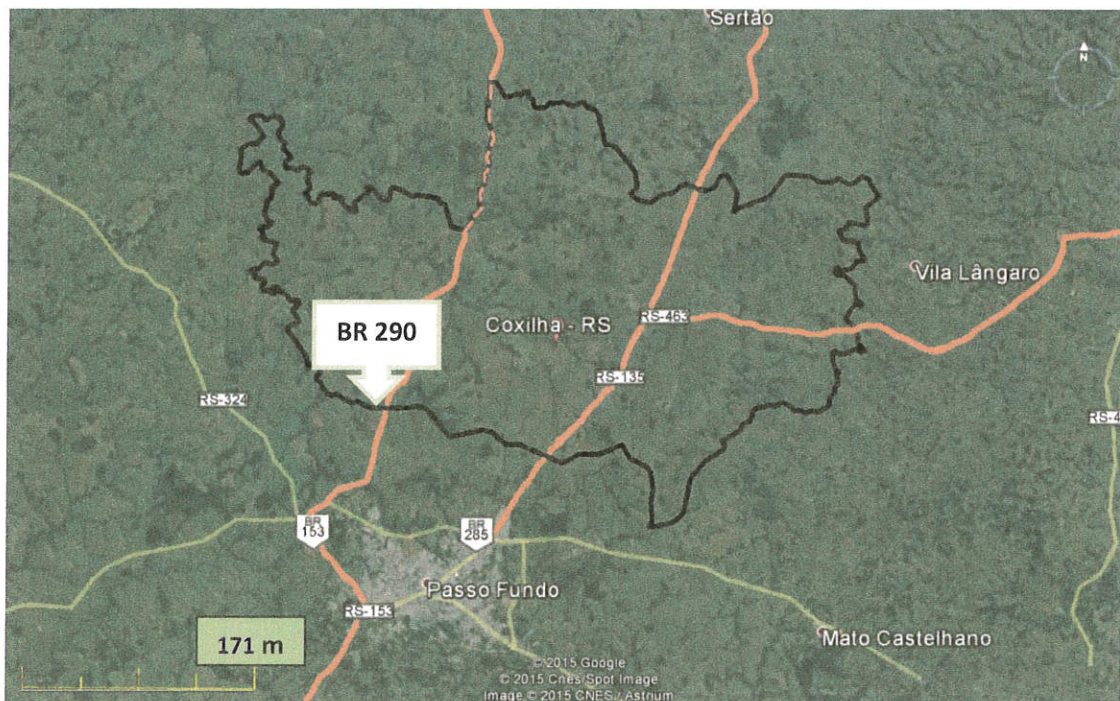


Fonte: Carta do Exército, 2015.

2.1. Principais acessos

Em Coxilha existem três rodovias estaduais que dão acesso ao município, a RS 135 que liga Coxilha a Norte, com Sertão, Getúlio Vargas e Erechim; ao Sul com Passo Fundo, RS 463 que liga Coxilha a Leste com Vila Lângaro, Água Santa e Tapejara e a RS 153 Transbrasiliana que liga Coxilha ao Norte com Erechim e ao Sul com Passo Fundo. Conforme apresentado, Coxilha está a 312 km da capital estadual, Porto Alegre, e 1789 km da capital nacional Brasília. Os trajetos e acessos podem ser observados nas Figuras 02 e 03.

Figura 2: Principais acessos à cidade de Coxilha/RS.



Fonte: Google Earth, 2015.

Figura 3: Trajeto de Coxilha/RS até a capital federal, Brasília/DF.



Fonte: Google Earth, 2015.

2.2. Aspecto sócio econômico

A população do município em 2010, de acordo com o IBGE, era de 2.826 habitantes, apresentando uma densidade populacional de 6,68 habitantes por km². Sendo 1.087 habitantes na área rural e 1.739 da área urbana do município.

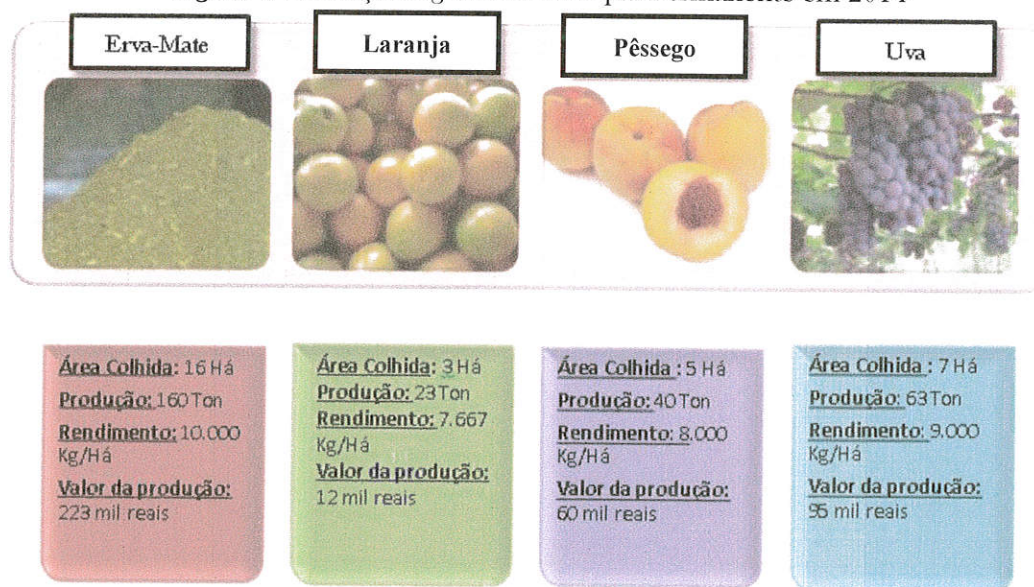
O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Coxilha apresenta um crescimento a cada nova análise, atualmente seu valor é de 0,706.

Analisando os índices do município de Coxilha em relação aos índices médios do Estado do Rio Grande do Sul, observou-se que em todos os blocos, o valor do município ainda se encontra abaixo. Entretanto, vale ressaltar que no decorrer dos anos estes blocos vêm se desenvolvendo e estão mais próximos dos valores apresentados pela média estadual.

2.3. Aspecto sócio econômico

Estão apresentados na Figura 04 e 05 e na Tabela 01 os valores correspondentes ao setor de movimentação econômica do município de Coxilha.

Figura 4: Produção Agrícola Municipal Permanente em 2014



Fonte: IBGE, 2014.

Figura 5: Produção agrícola de Coxilha



Fonte: IBGE, 2014.

Tabela 1: Pecuária

MERCADO PECUARISTA	PRODUÇÃO	
Aquicultura - Carpa - produção - quantidade	35.000	kg
Aquicultura - Carpa - valor da produção	280	Mil Reais
Aquicultura - Pacu e patinga - produção - quantidade	1.200	kg
Aquicultura - Pacu e patinga - valor da produção	6	Mil Reais
Aquicultura - Tilápia - produção - quantidade	5.800	kg
Aquicultura - Tilápia - valor da produção	46	Mil Reais
Bovino - efetivo dos rebanhos	6.414	Cabeças
Caprino - efetivo dos rebanhos	97	Cabeças
Equino - efetivo dos rebanhos	281	Cabeças
Galináceos - galinhas - efetivo dos rebanhos	125.000	Cabeças
Galináceos - total - efetivo de rebanhos	200.000	Cabeças
Lã - produção - quantidade	2.982	kg
Lã - valor da produção	19	Mil Reais
Leite de vaca - produção - quantidade	17.508	Mil litros
Leite de vaca - valor da produção	15.757	Mil Reais
Mel de abelha - produção - quantidade	4.359	kg
Mel de abelha - valor da produção	52	Mil Reais
Ovino - efetivo dos rebanhos	1.217	Cabeças
Ovinos tosquiados - quantidade	1.028	Cabeças
Ovos de galinha - produção - quantidade	1.982	Mil dúzias
Ovos de galinha - valor da produção	5.351	Mil Reais
Suíno - matrizes de suínos - efetivo dos rebanhos	131	Cabeças
Suíno - total - efetivo dos rebanhos	639	Cabeças
Vacas ordenhadas - quantidade	3.573	Cabeças

Fonte: IBGE, 2014.

Nas Tabelas 02 e 03, será apresentada a evolução dos valores correspondentes ao Produto Interno Bruto (PIB) e o PIB Per Capita da cidade de Coxilha.

Tabela 2: PIB em 2011

Produto Interno Bruto dos Municípios 2011	
Valor adicionado bruto da agropecuária a preços correntes	63.877 mil reais
Valor adicionado bruto da indústria a preços correntes	3.275 mil reais
Valor adicionado bruto dos serviços a preços correntes	29.396 mil reais
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios a preços correntes	2.084 mil reais
PIB a preços correntes	98.632 mil reais

Fonte: IBGE, 2011.

Tabela 3: PIB em 2012.

Produto Interno Bruto dos Municípios 2012	
Valor adicionado bruto da agropecuária a preços correntes	50.986 mil reais
Valor adicionado bruto da indústria a preços correntes	4.168 mil reais
Valor adicionado bruto dos serviços a preços correntes	185.319 mil reais
Impostos sobre produtos líquidos de subsídios a preços correntes	2.756 mil reais
PIB a preços correntes	89.589 mil reais
PIB per capita a preços correntes	31.679 reais

Fonte: IBGE, 2012.

O município de Coxilha possui um decréscimo no PIB no ano de 2012, em comparação ao ano de 2011.

2.4. Aspectos ambientais

A estrutura geológica do município de Coxilha é relativamente simples pelo fato de estar constituída de um conjunto litológico correspondente aos derrames basálticos-riolíticos da Formação Serra Geral (30.475 há=72%) parcialmente recoberta por um conjunto de litologias de origem sedimentar classificado como Formação Tupaciretã (11.804 há).

A Formação Serra Geral constitui-se numa sucessão de corridas de lavas, de composição predominantemente básica, apresentando uma sequência superior identificada como um domínio relativo de efusivas ácidas. Na sequência inferior, localmente, é possível a identificação de níveis de vulcanitos ácidos, os quais, entretanto, não apresentam possança e continuidade consideráveis. Diques e corpos concordantes de diabásio, encaixados em unidades mais antigas e relacionadas às efusivas, tem ocorrência generalizada nesta Formação.

O Projeto Radamabrazil (IBGE, 1986) considera a Formação Serra Geral como o agrupamento de uma espessa sequência de vulcanitos, eminentemente basálticos,

podendo conter termos ácidos intercalados, que se tornam mais abundantes no topo do pacote, a qual, tendo se extravasado desde o Triássico Superior, desenvolveu-se de modo mais significativo durante o Jurocretáceo. Intimamente relacionados aos processos geodinâmicos que culminam com a abertura do Atlântico Sul e a consequente separação continental América do Sul-África, esses vulcanitos fissurais tem, como contrapartes hipoabissais, inúmeros diques, sills e corpos irregulares de diabásio que ocorrem de modo generalizado.

A sequência básica é constituída predominantemente por rochas efusivas, as quais são agrupadas em três grandes grupos: basaltos, andesitos e basaltos com vidro. Associadas a essa unidade são encontradas inúmeras intercalações de arenitos Inter derrames, bem como tipos litológicos subordinados, representados por brechas basálticas e sedimentares. Apresentam uma variedade de cores que grada do cinza-escuro ao negro, com tonalidades esverdeadas. Quando alteradas apresentam, via de regra, coloração em tons de verde, castanho-avermelhado e castanho-claro. As colorações escuras devem-se principalmente à granulação fina a abundante presença de ferromagnesianos, opacos e vidros nestas rochas.

A área do município de Coxilha é caracteristicamente pobre em recursos minerais. Exploradas economicamente existem algumas pedreiras/cascalheiras de diabásio ou basalto, utilizadas como insumo na construção civil local. Encontram-se ainda, alguns indícios insignificantes de ágatas e zeolitas. Pequenos e rasos depósitos de arcia são encontrados nas margens convexas das principais drenagens. Os indícios de ágatas e zeolitas não são economicamente viáveis, devido ao volume insignificante e/ou à baixa qualidade da mineralização.

As litologias sedimentares que ocorrem na área do município de Coxilha estão classificadas como pertencentes à Formação Tupaciretã.

A espessura média da seção-tipo da Formação Tupaciretã é de 60 metros, enquanto que a possança máxima atinge cerca de 80 metros (Menegoto, Sartori e Maciel Filho, 1968). Seus sedimentos encontram-se discordantemente assentes sobre as efusivas da Formação Serra Geral. O pacote litológico que constitui essa formação é composto por arenitosconglomeráticos, conglomerados basais e finas camadas de argilas, sendo que a litologia predominante é representada pelos arenitos. São, via de regra, de cor avermelhada, às vezes amarelo-esverdeados, com granulação variável de fina a média, mal classificados, eventualmente conglomeráticos e constituídos essencialmente de quartzo e,

subordinamente, feldspato alterado a caulinita. Como acessórios ocorrem granada, magnetita, turmalina, zircão, estauroлита, distênio, esfeno e epidoto. Apresentam-se, de modo geral, muito friáveis e, às vezes, endurecidos por silicificação epigênica, sendo o cimento mais comum o óxido de ferro. São geralmente maciços, podendo, entretanto, exibir estratificação plano-paralela e cruzada do tipo fluvial.

Os conglomerados, via de regra, ocorrem na base da sequência e são constituídos por uma matriz arenosa, às vezes areno-argilosa, de coloração avermelhada ou amarelo-esverdeada, de granulação fina a média, contendo seixos e blocos subangulosos de basalto amigdalóide e/ou efusivas ácidas, quase sempre totalmente alteradas, calcidão e quartzo leitoso.

As camadas argilosas apresentam, de modo geral, pequena espessura e intercalam-se com a sequência arenosa, particularmente, próximo ao seu topo.

No que concerne à Formação Tupanciretã, não se observa identidade entre litologia e um tipo característico de relevo. As formas de relevo registradas como amplas colinas, com maior entalhamento de drenagem, parecem ultrapassar a área de ocorrência do arenito da Formação Tupanciretã. Embora esta litologia esteja situada estratigraficamente acima das rochas efusivas da Formação Serra Geral, os cursos fluviais com sua incisão vertical ultrapassam o arenito, expondo a rocha efusiva nas margens e leitos fluviais. De modo geral, o relevo moldado em rochas areníticas da Formação Tupanciretã corresponde a forma colinosas suaves. É de ocorrência restrita ao estado do Rio Grande do Sul. Ocorrem, em geral, nas partes mais elevadas da topografia, compondo elevações em adiantado estado de dissecação, o que lhes confere, em imagens de radar, uma textura lobular característica. Esses depósitos sedimentares pós derrame ocorrem de forma espacial descontínua, representando resíduos de uma superfície anteriormente contínua e mais extensa, atualmente degradada, erodida pela drenagem da área. A retração espacial da área ocupada pelas rochas sedimentares da Formação Tupanciretã continua se processando paulatinamente, sendo passível de verificação nos estudos de campo, e mesmo através da imagem de radar, as marcas de processos erosivos.

Nos trabalhos de campo do Projeto Radam Brasil (1986) constatou-se que os maiores problemas de erosão acelerada, tanto em expressão como em extensão, encontrados na Unidade Geomorfológica Planalto de Santo Ângelo, estão associadas aos arenitos da Formação Tupanciretã, cuja alteração resulta em solo arenoso, mais suscetível

à erosão. Verificou-se, generalizadamente, a ocorrência de sulcos, ravinas e voçorocas nas vertentes suaves das colinas, por vezes transportando-as. Esta ocorrência é mais intensa entre as cidades de Passo Fundo e Carazinho. Geralmente desenvolvem-se próximo aos canais fluviais, sendo que alguns até já se interligam com a rede de drenagem organizada, dando origem a novos braços fluviais, procedendo a ampliação da mesma.

Os fenômenos de erosão acelerada nos arenitos da Formação Tupaciretã são por vezes tão violentos que chegam a desenvolver imensas voçorocas, com a abertura de extensos e profundos anfiteatros de erosão, em meio a áreas de campo com criação de gado. Essa ocorrência de intensos problemas de erosão acelerada não tem termo de comparação com nenhuma das outras unidades geomorfológicas mapeadas no estado do Rio Grande do Sul.

2.4.1. Solos:

De acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (SBCS), Embrapa-1999, o solo característico presente nos ecossistemas de influência direta do município pertence à unidade de mapeamento Passo Fundo (Latossolo Vermelho Distrófico Típico, LVd3) com 6.427 há ou 85,8% Estação (Nitossolo Vermelho distroférricolatossólico (NVdf1) com 1.839,46 há ou 4,18 % e Charrua (NeossoloLitólicocutróficochernossólico (RLel) com 4.457,22 há ou 10,01%.

O solo Estação é do tipo profundo, apresentando no perfil uma sequência de horizontes A-B-C, onde o horizonte B é do tipo nítico. São solos de aparência muito similar aos Latossolos, uma vez que possuem pouco incremento de argila com a profundidade e transição difusa ou gradual entre os horizontes; por isso, mostram um perfil muito homogêneo, em que é difícil distinguir os horizontes. São geralmente ácidos com CTC (argila de atividade baixa), pelo fato de apresentarem predomínio de caulinita e óxidos de ferro na sua constituição. O solo em questão apresenta baixa saturação por bases (<50%), altos teores de ferro (15% a 36%) e horizonte B latossólico abaixo do horizonte B nítico. Possuem boa aptidão agrícola, desde que corrigida a fertilidade química, podendo ser utilizados com culturas de inverno e verão, exigindo práticas conservacionistas similares às utilizadas nos latossolos, intercalados ou consorciados com plantas recuperadoras de solos.

O solo presente nos ecossistemas da área de influência direto pertence à unidade de mapeamento Passo Fundo. Trata-se de um Latossolo Vermelho Distrófico

Típico, (LVd3 conforme classificação da EMBRAPA-1999), com textura Argilosa, relevo ondulado, sendo o seu substrato as rochas basálticas.

É um solo profundo, com estrutura granular fraca, poroso, macio, friável, ligeiramente plástico, e ligeiramente pegajoso.

A textura é argilosa (mais de 40 % de argila em todo o perfil), porém a fração de areia é maior que 30 % do horizonte superficial.

Os horizontes são pouco diferenciados.

A capacidade de troca de Cátions é alta a média em todo o perfil, o que facilita a nutrição das plantas na medida em que melhora o pH o qual apresenta-se fortemente ácido variando de 5,0-5,4.

Em relação ao Fósforo disponível, a unidade muito pobre normalmente inferiores a 4ppm. A M.O para unidade caracteriza-se de média para baixa (em torno de 2,5% no horizonte A).

O solo tipo Charrua é pouco desenvolvido, podendo ser rasos ou profundos, apresentando no perfil uma sequência de horizontes AR, ou A-C-R, OU o-r, OU h-c. São solos de formação muito recente e encontrados nas mais diversas condições de relevo e drenagem. Os Neossolos Litólicos apresentam um horizonte A ou O assentado sobre a rocha parcialmente alterada (horizonte C) ou a rocha inalterada (camada R), apresentando alta saturação por bases (>50%), constituindo ou eutróficos. Os Neossolos Litólicos, devido à sua pequena espessura, por ocorrerem em regiões de relevo forte ondulado e montanhoso, em geral com pedregosidade e afloramento de rochas, e por terem baixas tolerâncias de perdas de solo por erosão hídrica, apresentam fortes restrições para culturas anuais. Entretanto, os perfis com sequência de horizontes A-C, com contato sobre rocha decomposta e declividade <15%, podem ser cultivados mediante práticas intensivas de conservação, com mínima mobilização do solo. Como por exemplo, cordão em contorno, cobertura permanente do solo e plantio direto. Áreas com declividade entre 15 % e 30 % devem ser utilizadas com reflorestamento ou com fruticultura, intercaladas com plantas recuperadoras de solo. Áreas com declividade superior a 30 % devem ser mantidas com cobertura natural, constituindo áreas de preservação permanente.

Os diferentes tipos de solos proporcionam diferentes tipos de substratos, e por este motivo, a cobertura vegetal de uma área modifica-se de acordo com as características do terreno.

As plantas conferem proteção ao solo, reduzindo o impacto das chuvas, diminuindo a velocidade da água através da copa das árvores e das raízes. Mesmo as folhas caídas contribuem para diminuir a ação da água no solo agindo como cobertura. Assim, a remoção de cobertura vegetal de forma não planejada é um dos principais fatores que podem desencadear a erosão, ou seja, o processo de desagregação e remoção de partículas do solo ou fragmentos de rocha, pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo ou organismos. Muitas vezes, a quebra deste equilíbrio natural entre o solo e o ambiente (remoção da vegetação, desvio de cursos hídricos, etc) promovida e acelerada pelo homem, expõe o solo a formas menos perceptíveis de erosão, que promovem a remoção da camada superficial deixando o subsolo (geralmente de menor resistência) sujeito à intensa remoção de partículas, o que culmina com o surgimento de voçorocas.

2.4.2. Clima:

O clima é subtropical, com inverno e geadas fortes. A classificação climática do Rio Grande do Sul, realizada por Moreno (1961), adotou o sistema preconizado por Wladimir Koeppen, já que este permite que áreas morfoclimáticas gerais sejam divididas em subtipos regionais, sendo o de maior aceitação pelos geográficos de todo o mundo.

Pelo sistema Koeppen, o Rio Grande do Sul se enquadra na zona fundamental temperada ou “C” e no tipo fundamental “Cf” ou temperado úmido onde a temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e do mês mais frio oscila entre 3 e 18°C.

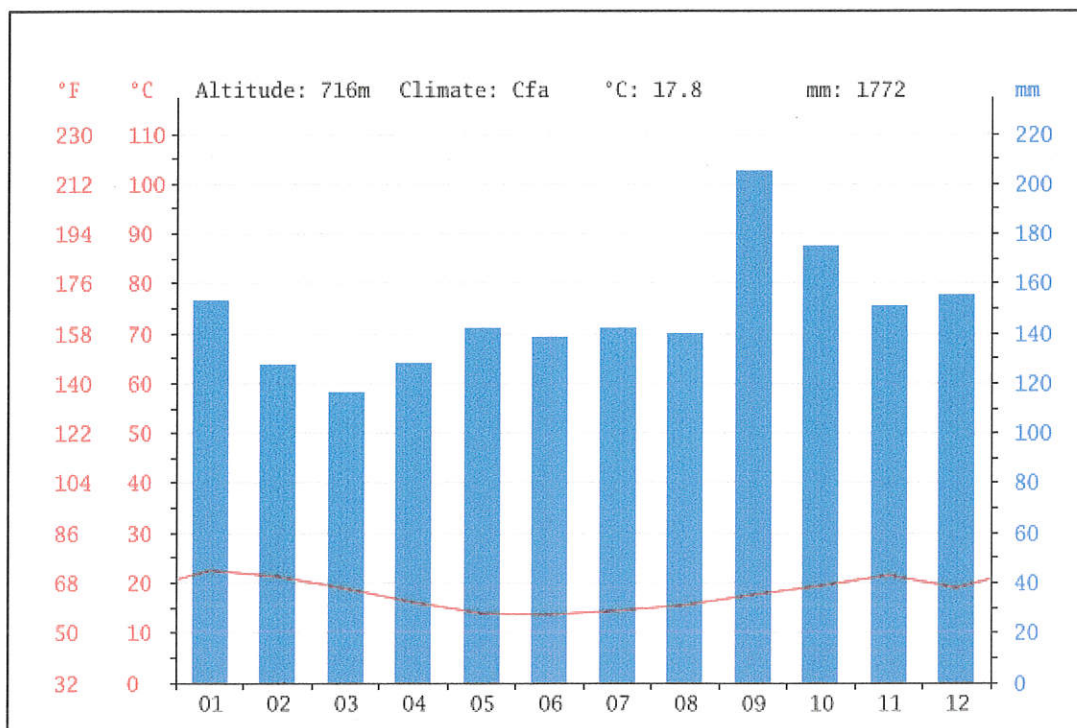
Figura 6: Temperaturas médias anuais

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	153	127	116	128	142	138	142	140	205	175	151	155
°C	22.5	21.3	18.9	16.1	13.9	13.6	14.4	15.5	17.6	19.4	21.5	19.0
°C (min)	17.2	16.1	13.8	11.2	9.1	8.7	9.4	10.3	12.0	13.8	15.8	13.7
°C (max)	27.8	26.6	24.0	21.0	18.7	18.5	19.4	20.8	23.2	25.1	27.2	24.3
°F	72.5	70.3	66.0	61.0	57.0	56.5	57.9	59.9	63.7	66.9	70.7	66.2
°F (min)	63.0	61.0	56.8	52.2	48.4	47.7	48.9	50.5	53.6	56.8	60.4	56.7
°F (max)	82.0	79.9	75.2	69.8	65.7	65.3	66.9	69.4	73.8	77.2	81.0	75.7

Fonte: Climate-Data.ORG, 2015.

A precipitação média anual está na média de 1800 mm, com maior precipitação no período de inverno.

Figura 7: Índice de pluviosidade de Coxilha



Fonte: Climate-Data.ORG, 2015.

2.4.3. Recursos Hídricos:

O Município encontra-se na Região Hidrográfica do Uruguai. Esta se localiza na porção norte e oeste do Estado do Rio Grande do Sul e possui área aproximada de 126.439 Km², representando cerca de 45 % da superfície total estadual. Nela residem 2,6 milhões de habitantes, significando 23,5 % da população gaúcha estimada para o ano de 2006. Ao sul e leste apresenta divisor de águas comum com a Região Hidrográfica do Guaíba e ao sudoeste com a Região Hidrográfica das Bacias Litorâneas.

O município faz parte da bacia do Rio Passo Fundo com 26.265,5 há (62 % do município) e onde esta concentrada a maioria da população e dos Rios Apuaê-Inhandava com 16.013,5 há (38% do município).

A bacia do Rio Passo Fundo situa-se ao norte do Estado, abrangendo 30 municípios, drenando uma área de 4.785,7Km², contando com uma população de 168.370 habitantes. Seus principais formadores são os rios Passo Fundo, Índio e **Erexim**, arroios

Butiá e Timbó. No que se refere às atividades econômicas, observa-se o uso intensivo do solo para a produção de grãos, principalmente monoculturas de soja, milho, trigo e aveia. A forte presença das lavouras, em sucessivos momentos (plantios, desenvolvimento vegetativo das culturas e colheitas) marca o cenário regional. Nas regiões de relevo bem acentuado ou ondulado como, por exemplo, na área de transição do Planalto Médio e Alto Uruguai, observam-se pequenas propriedades de subsistência. A produção na região está sendo diversificada através da suinocultura e avicultura. Com exceção do município de Passo Fundo, que apresenta um perfil e condições de atrair grandes indústrias, a bacia não conta com atividades industriais expressivas. A falta de saneamento básico e a ausência de tratamento de dejetos cloacais nos municípios inseridos na bacia prometem alguns tributários e, principalmente, a parte superior do rio Passo Fundo. O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do rio Passo Fundo foi criado pelo Decreto Estadual nº 42.961, de 23/03/2004, tendo suas categorias sido alteradas em consonância com a resolução CRH/RS 004/2004 pelo Decreto nº 43.225 de 13/07/2004.

A Bacia dos Rios Apuaú/Inhandava situa-se a norte-nordeste do Estado, entre as coordenadas geográficas 27º 14' E 28º45' de latitude Sul; e 50º 42' e 52º26' de longitude Oeste, abrangendo 52 municípios e drenando uma área de 14.743,15 Km², contando com uma população de 291.766 habitantes. Seus principais formadores são: rio Apuaú/Ligeiro, rio Inhandava/Forquilha, rio Bernardo José, arroio Poatá, rio Cerquinha, Rio Santana e Arroio da Divisa. As principais atividades econômicas centram-se no setor primário, destacando-se o cultivo de soja, milho e trigo, além da criação de suínos/aves e a produção de leite. A região tem na agricultura tradicional sua base econômica, com algumas experiências de modernização como a cultura da maçã, bem como a pecuária leiteira de alta especialização, usada para a produção de queijos finos. O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica dos rios Apuaú-Inhandava (Ligeiro-Forquilha) foi criado pelo Decreto Estadual nº 41.490, de 18/03/2002 e instalado em setembro de 2002,

A rede hidrográfica do município soma 629 km de rios sendo o Rio Passo Fundo o de maior extensão e é formada principalmente pelos seguintes rios e arroios: Arroio Invernadinha, Rio Pirassucê (faz divisa com Vila Langaro), Arroio Facão, Arroio Butiá e bugio (divide o município de com sertão) e Rio Passo Fundo (faz divisa de coxilha com Pontão) no interior, existe outros córregos e sangas, com o Arroio do Tigre, arroio Estância Velha.

2.4.4. Águas subterrâneas

O Aquífero Guarani congrega os sistemas hidrológicos Aquíferos Porosos Triássicos e Aquíferos Porosos Eo-Cretáceo, propostos pela CPRM, enquanto que o SAG-Sistema Aquífero Guarani congrega a maioria dos demais.

O Aquífero Guarani abrange grande parte do território sulista do Brasil, sua localização pode ser observada na Figura 08.

Figura 8: Aquífero Guarani (Reserva Subterrânea)



Fonte: BORGHETTI, N. R. B. *et al.* 2004.

2.4.5. Fitofisionomia (Flora)

O município de Coxilha está localizado na região do Planalto Médio que é limitado a norte pela região do Alto Uruguai, ao Sul pela Depressão Central e a leste pela Encosta Superior do Nordeste.

Na região onde está localizado o Município de Coxilha encontram-se, formações vegetais da Floresta Ombrófila Mista, Floresta de Galeria que acompanha os cursos d'água.

A floresta de galeria é densa, Alta e estreita, tendo como principais espécies originais a canafístula (*Peltophorumdubium*), açoita-cavalo (*Luchcadivaricata*), pitangueira (*Eugenia uniflora*), pessegueiro-bravo (*Prunussellowi*) e a aroeira-preta (*Lithraca brasiliensis*) entre outras. São formações florestais, que acompanham os cursos de água começando sub-arbustivas nas fontes, desenvolvendo-se em matilhas nas encostas seca e rochosa e terminando em matas de regular extensão e altura, de acordo com o volume de água e dos terrenos de aluvião.

As galerias limitadas às margens e à zona de inundação compõem-se /de numerosos exemplares da flora rio-grandense comum nas ribanceiras, como: sarandis (*Terminaliaaustalis*), unha de gato (*Acácia bonariensis*), camboim (*Myrcia multiflora*) e outras mirtáceas. De mistura crescem arbustos pertencentes à formação de parques, como branquillho (*Sebastiana Klotzschiana*), sombra-de-touro (*Acanthosyrisspinescens*), aroeira (*Lithraca brasiliensis*). Em alguns lugares ocorrem salgueiro (*Salixhomboldtiana*), mata-olho (*Pouteriagaardneriana*), corticeira-do-banhado (*Erithrina crista-gali*), bem como os aguapés (*Eichhorniacrassipes* e *E.azurca*), chapéu-de-couro (*Echinodorusaschersonianus*) esses espaços alagados.

Outras espécies encontradas atualmente pelo Inventário Florestal do Rio Grande do Sul foram *Sebastiana commersoniana* (branquillho), *Luchcadivaricata* (açoita-cavalo), *Syagrusromanzolliana* (Jerivá), *Parapiptadenia rígida* (angico-vermelho), *Allophylusedulis* (chal-chal), *Chrysophyllummarginatum* (aguaí), *Casaria sylvestris* (chá-de-bugre), *Sebastiana brasiliensis* (branquillho-leiteiro), *Eugeniauniflora* (pitangueira), *Nectandramegapotamica* (canela-preta).

A floresta ombrófila mista, que se mistura à savana, no planalto é formada de espécies de araucária (*Araucária angustifolia*), no estrato emergente, a canela-areia (*Cryptocaryasp*), canela-lajcane (*Ocotcapulchella*), e o pessegueiro-bravo no estrato dominante. Na submata, a aroeira-preta, o guamirim (*Myrceugeniasp*), o cambuí (*Myrciariasp*) e a crva-mate (*Ilexparaguarienses*).

A floresta nativa do planalto basáltico com ocorrência de araucária tem algumas características próprias. Nela, o pinheiro (*Araucária angustifolia*) apresenta grande participação, especialmente no andar superior. Dada a estrutura do pinheiro, de maior

espaçamento entre os indivíduos arbóreos, a floresta não é densa, embora no Rio Grande do Sul não ocorra na sua forma pura. Um segundo estrato é formado por espécies de menor porte e o terceiro é tipicamente arbustivo. Na verdade, o pinheiro está associado na floresta subtropical caducifolia. O caráter decidual da floresta é sazonal, de inverno.

Apesar das modificações antrópicas que transformaram a maior parte da vegetação nativa em áreas de cultivos anuais, podemos considerar que o município de Coxilha possui uma grande diversidade de espécies nativas, inclusive encontram-se aqui muitas espécies consideradas em extinção no Estado e até mesmo espécies protegidas por Lei como as pertencentes ao gênero *Erythrina* e ao gênero *Ficus*; A Corticeira do banhado (*Erythrinacristagalli*), com diversos exemplares que compõem os resquícios de vegetação ciliar do Rio Passo Fundo e também dispersos, inclusive no perímetro urbano; Corticeira-da-serra (*Erythrinafalcata*) encontra-se em menor proporção em nossas matas; espécies do gênero *Ficus* podemos no meio rural do Município. Também é considerável a presença em nossas matas de espécies pertencentes ao gênero *Ocotea*, e a espécie *Gleditsiaamorphoides* (sugará), que estão na lista de espécies da flora ameaçadas de extinção do Rio Grande do Sul. O Cedro (*Cedrelafissilis*), Angico liso (*Parapiptadenia rígida*) ChalChal (*Allophylusedulis*), Goiaba (*Feijoaesellowiana*), Pinheiro brasileiro (*Araucaria angustifolia*), Sete capotes (*Campomanesiaaguazumifolia*), Guabirola (*Campomanesiavanthocarpa*), Erva-mate (*Ilexparaguayensis*), Pitangueira (*Eugenia uniflora*), Timbó (*Atelciaglazioviana*), Louro (*Chordiatrichotoma*), Canela (*Gêneros Nectandrasp.cOccoteaSp*), Leiteiro (*Sapiumglandulatum*), Canjerana (*Cabralea canjerana*), Camboatá (*Cupaniavernalis*), Araticum (*Rolliniarugulosa*),pata-de-vaca (*Bauhiniaforficata*), Embaúba (*Cecropiacatharinensis*),Camboatá - vermelho (*cupaniavernalis*), Uvaia (*Eugenia pyriformis*),Ingáfeijão (*Ingá sessilis*), Cereja (*Eugenia Involucrata*), Camboins (*Mirciariacuspida* e *Myrciariadelicatula*),Maricá (*Mimosa bimucronata*), Cabreúva (*Myrcarpusfrondosus*), Capororocão (*Myrsineumbellata*), Vassourão-branco (*Piptocarpha angustifolia*), Pinheiro-bravo (*Podocarpuslambertii*), Pessequeiro-bravo (*Prunussellowii*), Araça (*Psidiumcattleyanum*), Sabugueiro (*Sambucusaustralis*), Aroeira-piriquita (*Schinusmolle*), Aroeira-vermelha (*Schinusterebinthifolius*), Branquilo (*Sebastiania commersoniana*),Ipê-ouro (*Tabebuia Alba*), Ipê-roxo (*Tabebuia avellanedae*),Ipê-da-várzea (*Tabebuia pulcherrima*), Tarumã (*Vitexmegapotamica*), Mamica-de-cadela (*Zanthoxylumrhoifolium*), Xaxim (*Diksoniasellowiana*), entre outras são comuns. Apresenta também grande diversidade de

Lianas, pteridófitas e epífitas, destacando a presença de bromeliáceas em local de mata fechada.

3. PROJEÇÃO POPULACIONAL

As pesquisas demográficas do município de Coxilha foram realizadas com o auxílio do programa Censo do IBGE, o qual possui dados referente as 4 últimas pesquisas realizadas presentes na Tabela 04.

Tabela 4: Dados populacionais dos últimos 04 censos em Coxilha

Situação do domicílio	Sexo	Ano			
		1980	1991	2000	2010
Urbana	Total	-	-	1.621	1.739
	Homens	-	-	794	831
	Mulheres	-	-	827	908
Rural	Total	-	-	1.358	1.087
	Homens	-	-	683	557
	Mulheres	-	-	675	530

Fonte: IBGE, 2015.

3.1. Projeção de crescimento populacional

Para o cálculo de projeção populacional foi utilizado o método aritmético onde buscamos um valor de constante (K_a) e aplicamos na fórmula de projeção (P_t), as mesmas podem ser observadas a seguir:

Fórmula 01: Projeção populacional pelo método aritmético

$$K_a = \frac{P_2 - P_0}{t_2 - t_0}$$

$$P_t = P_0 + K_a \cdot (t - t_0)$$

Fonte: VON SPERLING, 2005.

Com essa fórmula, faz-se possível a projeção total de população, tanto na área urbana quanto na área rural. Os valores obtidos podem ser observados na Tabela 05.

Tabela 5: Projeção de crescimento no município de Coxilha/RS

Ano	Rural	Urbana	População TOTAL
2000	1358	1621	2979
2010	1087	1739	2826
2015	972,5	1801,2	2773,7
2016	951,1	1813,9	2765,0
2017	930,2	1826,7	2756,8
2018	909,7	1839,6	2749,2
2019	889,7	1852,5	2742,2
2020	870,1	1865,6	2735,7
2021	850,9	1878,7	2729,7
2022	832,2	1892,0	2724,2
2023	813,9	1905,3	2719,2
2024	796,0	1918,8	2714,7
2025	778,4	1932,3	2710,7
2026	761,3	1945,9	2707,2
2027	744,5	1959,6	2704,2
2028	728,2	1973,5	2701,6
2029	712,1	1987,4	2699,5
2030	696,4	2001,4	2697,8
2031	681,1	2015,5	2696,6
2032	666,1	2029,7	2695,8
2033	651,5	2044,0	2695,5
2034	637,1	2058,4	2695,6
2035	623,1	2073,0	2696,1
2036	609,4	2087,6	2697,0

Fonte:FEE, 2015.

PRODUTO 1 - PLANO DE TRABALHO E MOBILIZAÇÃO SOCIAL

Neste capítulo estão sendo apresentados os detalhamentos do Plano de Trabalho, do Plano de Mobilização Social, integrantes da Fase I do PSB/Coxilha. Pautados nesta premissa, os textos apresentados procuram detalhar a metodologia utilizada na elaboração do Plano de Saneamento, bem como as ações, materiais e métodos, sempre voltados para um produto que promova ao final a universalização do saneamento básico com qualidade, equidade e continuidade.

Portanto, este capítulo é composto por três itens principais, estruturados da seguinte forma:

- **Plano de Trabalho:** tem com o objetivo principal apresentar o modus operandi do trabalho, a partir dos detalhes iniciais da Consultoria com os Comitês Executivos e de Coordenação;
- **Plano de Mobilização Social:** tem como objetivo estimular a participação da sociedade em todo o processo de construção do Plano e garantir a corresponsabilidade entre o órgão público e a comunidade;

1. PLANO DE TRABALHO

As diretrizes ora descritas buscam resumir os instrumentos do método de trabalho que nortearam a elaboração do PSB. Pretende-se nestas diretrizes abordar os princípios relevantes da metodologia e que se iniciam pelo norte da construção participativa do PSB, passando pela compreensão clara dos seus objetivos por todos os atores do processo. Esse item se assenta ainda no apoio à concretização do marco regulatório e termina na consolidação objetiva do plano.

A forma para concretizar o objetivo do plano e a construção do Plano de forma participativa como consta na Lei nº 11.445/07, desta forma, buscando os objetivos descritos em concordância com os anseios da sociedade.

1.1. Agentes envolvidos no processo do Plano de Saneamento Ambiental

Diversos são os atores envolvidos no processo de construção do Plano de Saneamento Básico de Coxilha, tendo responsabilidades específicas às funções exercidas.

Por fim, no âmbito municipal os principais agentes envolvidos estão ilustrados a seguir, conforme Decreto Municipal 1.352/2015.

Tabela 6: Participantes do Comitê de Coordenação Coxilha/RS

Comitê de Coordenação	
Gilberto Mayer Fernandes	Câmara Municipal de Vereadores
Alberto Mânica de Ramos	Câmara Municipal de Vereadores
Ernani Vieira Godinho	Secretaria Municipal da Agricultura
Mário Possa	ACIASC
Gilson Vieira	Universidade de Lideres
Eni Webber	Projeto Viver
Regina Salete Hahn de Mello	Secretaria Municipal do Meio Ambiente

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

Tabela 7: Participantes do Comitê Executivo Coxilha/RS

Comitê Executivo	
Eduardo Teixeira Luz	Bios Consultoria Ambiental
Valéria Boettcher	Bios Consultoria Ambiental
Márcia Souza Dall Asta	Secretaria de Saúde
Henrique Guidini	EMATER/ASCAR e Conselho Municipal do Meio Ambiente
Francieli Franki	Secretaria Municipal da Agricultura
Adão Airton de Oliveira	Câmara Municipal de Vereadores
Andiara Paula N. Milani	Secretaria Municipal do Meio Ambiente e do Conselho Municipal do Meio Ambiente.
Jorge Sebastião do Prado	Secretaria Municipal de Serviços Urbanos e Habitação
Antônio Antunes da Silva	Câmara Municipal de Vereadores

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

2. PLANO DE MOBILIZAÇÃO

A Lei nº 11.445/2007 estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, além de estabelecer princípios para a prestação dos serviços abrangendo os aspectos econômicos, sociais e técnicos, instituindo também a participação e o controle social. Para que as mudanças ocorram é fundamental a participação efetiva da sociedade civil com seus vários atores, de forma que o elo gerado resulte em ações efetivas.

A participação popular é, hoje, indispensável quando se desenvolve projetos de interesse e influência social. Somente com o conhecimento dos problemas e desafios vividos diariamente pelos munícipes é que um projeto como o proposto consegue se efetivar, no sentido de responder aos anseios da população e por esse motivo ser encampado pela mesma.

Portanto, é importante que a sociedade compreenda que o saneamento básico é direito do cidadão, porém deve se conscientizar de seu papel e corresponsabilidade no sucesso do cumprimento dos objetivos do plano.

Neste sentido, o Plano de Mobilização Social do PSB/Coxilha priorizou ações voltadas para a participação da sociedade, atendendo assim ao Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445 e que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

Assim, foram objetivos do Plano de Mobilização:

- Propor a interlocução entre a sociedade civil, poder público e trabalhadores da área, como forma de transmitir informações e propiciar debates sobre assuntos relacionados à Política de Saneamento Básico de Juiz de Fora;
- Divulgar a elaboração do PSB/Coxilha;
- Envolver a população na discussão das potencialidades e dos problemas de saneamento básico em Coxilha e suas implicações na qualidade de vida;
- Sensibilizar a comunidade para participação;
- Sensibilizar a sociedade para a responsabilidade coletiva na preservação e conservação ambiental;
- Estimular os diversos atores sociais a participarem do processo de gestão ambiental.

2.1. Metodologia e público alvo

O desenvolvimento do Plano de Mobilização seguiu as técnicas próprias das ciências sociais, da comunicação e da pedagogia e, sobretudo aquelas ligadas ao trato com o público.

- Para a execução dos trabalhos foram adotadas as linhas básicas de ação, que se seguem: estabelecimento de canais permanentes e secundários de comunicação

que auxiliaram na sistemática de mobilização e participação da população no processo de elaboração do Plano, conforme preconiza a Lei nº 11.445 de 2007;

- Realização de entrevistas com o poder público, organizações não governamentais, entidades vinculadas ao saneamento básico. Além da mobilização destes, obteve-se dados sobre o saneamento básico no município que puderam compor os Produtos do Plano;

Neste contexto, decidiram-se juntamente como os representantes dos Comitês os locais onde serão realizadas as pré-conferências. Sendo escolhidos os seguintes locais como descrito a seguir:

Tabela 8: Setores de mobilização Coxilha/RS

Setor de Mobilização	Reunião	Bairros
1	Salão Comunitário Arroio de Fátima Capacidade para 100 pessoas	Engenho d'água e Invernadinha
2	Salão Comunitário Colônia Miranda Capacidade para 50 pessoas	Colônia Miranda
3	Salão Comunitário Rincão das Quinas Capacidade de 100 pessoas	Rio do Peixe
4	Câmara de Vereadores Capacidade para 30 pessoas	Centro

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

2.2. Atividades planejadas e executadas

Durante o período de elaboração do Plano de Saneamento Básico, várias ações foram executadas buscando envolver a população e registrar o andamento do processo de forma clara, objetiva e participativa.

As ações previstas no Plano de Mobilização e executadas foram:

- Entrevistas com representantes de órgãos públicos, técnicos da Prefeitura Municipal e moradores do município, sendo atendidos 100% da área rural e 50% da área urbana;
- Atividades de mobilização desenvolvidas a partir da rede de parceiros;
- Evento de abertura;
- Pré-conferências (Produtos I; II; III, IV, V e X).

Todos os eventos realizados foram registrados através de relatórios, atas e fotografias.

Cabe destacar que, além das ações de mobilização da população, também ocorreram outras específicas da elaboração do Plano, tais como: reuniões do Comitê Executivo e Coordenação, contando com a participação da empresa de Consultoria em grande parte destas.

PRODUTO II - DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DO SANEAMENTO BÁSICO NO MUNICÍPIO DE COXILHA

Nos termos da Lei Federal nº 11.445/2007 o PMSB é o instrumento primeiro e maior do exercício de planejar. É no Plano de Saneamento Básico que o Município adquire o conhecimento da situação existente, incluindo uma avaliação crítica da prestação dos serviços, bem como quantifica as necessidades atuais e futuras, no curto, médio e longo prazo. Para tanto, torna-se necessário que este Plano tenha um documento que retrate o Município, ou seja, um diagnóstico.

Assim, este capítulo, denominado **Diagnóstico da Situação do Saneamento Básico** tem por objetivo apresentar o retrato do Município de Coxilha, através dos aspectos legais, políticos e institucionais do Município, a condição socioeconômica, a infraestrutura social (energia elétrica, pavimentação, transportes, saúde, habitação, educação, comunicação, segurança pública, economia, planos, programas, projetos e organizações sociais), as características naturais pertinentes à bacia hidrográfica à qual o Município está inserido e as características dos serviços de saneamento básico prestados no Município.

Este capítulo ainda contempla os impactos na saúde, na cidadania e nos recursos naturais, quando da ausência dos serviços de saneamento básico, finalizando com a apresentação das fragilidades encontradas nos componentes do sistema de saneamento básico do município.

Para tanto, a metodologia utilizada baseou-se na pesquisa de dados secundários (publicações) existentes, assim como visitas técnicas ao município para a coleta de dados, avaliação dos componentes do saneamento, reuniões técnicas, fotografias e entrevistas com pessoas ligadas a cada setor do saneamento para compor os resultados apresentados a seguir. Durante este trabalho a população também exerceu um importante papel ao fornecer informações, opiniões e sugestões sobre os serviços de saneamento, que foram inseridas no PSB/Coxilha.

1. Aspectos legais, políticos, institucionais e de gestão dos serviços.

Como legislação, entende-se o conjunto de normas jurídicas, cujos dispositivos contêm as diretrizes, definições, instruções e sanções a serem cumpridas pela sociedade. Cabem aqui breve perspectiva jurídica e algumas considerações sobre os diplomas legais

que norteiam e se relacionam ao saneamentobásico no Brasil, no Estado do Rio Grande do Sul e no Município de Coxilha.

Tabela 9: Constituição Federal de 1988

Constituição Federal promulgada em 1988 estabelece	
Art. 21 inciso XIX	Prevê a instituição do sistema nacional de gerenciamento de recursos hídricos
Art. 21 inciso XX	Estabelece as diretrizes para o desenvolvimento urbano, inclusive habitação, saneamento básico e transportes
Art. 23 inciso VI	Trata da proteção o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas
Art. 23 inciso VII	Trata da preservação das florestas, a fauna e a flora
Art. 26	Trata dos bens dos Estados, onde se destaca no inciso II, que estabelece como bens do Estado “as águas superficiais ou subterrâneas, fluentes, emergentes e em depósito, ressalvadas, neste caso, na forma da lei, as decorrentes de obras da União.
Art. 30	I - legislar sobre assuntos de interesse local; V - organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, incluído o de transporte coletivo, que tem caráter essencial;
Art. 200 inciso IV	Trata das prerrogativas de atuação do Sistema Único de Saúde e participar da formulação da política e das ações de saneamento no país
Art. 200 inciso VI	Trata da fiscalização e inspecionar, entre outros, as águas para consumo humano
Art. 225	Estabelece as diretrizes gerais quanto ao meio ambiente ou seja “todos tem o direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

Fonte: Constituição Federal, 2015.

As Tabelas 10, 11e 12 resumem as principais Leis Federais e Decretos relativos ao saneamento.

Tabela 10: Leis e Decretos Federais

Leis e Decretos Federais	
Lei Federal 11.445/2007	Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e princípios como o da universalização do acesso, da integralidade e intersetorialidade das ações e da participação social.
Lei Federal 12.305/2010	Esta Lei institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, dispondo sobre seus princípios, objetivos e instrumentos, bem como sobre as diretrizes relativas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos.
Lei Federal 6.938/1981	Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.

Lei Federal 9.790/1999	Dispõe Sobre a Qualificação de Pessoas Jurídicas de Direito Privado, Sem Fins Lucrativos como Organizações de Soc. Civil de Interesse Público Institui e Disciplina o Termo de Parceria e dá Outras Providências.
Decreto Federal 2.612/1998	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos.
Decreto Federal 1.842/1996	Dispõe sobre o CEIVAP - Comitê para Integração da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul, e dá outras providências.
Lei Federal 9.433/1987	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal.
Lei Nº Federal 9.790/1999	Dispõe Sobre a Qualificação de Pessoas Jurídicas de Direito Privado, Sem Fins Lucrativos como Organizações de Soc. Civil de Interesse Público Institui e Disciplina o Termo de Parceria e da Outras Providências.
Lei Nº 9.984/1999	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
RESOLUÇÃO CONAMA nº 357/2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e da outras providências.
Decreto nº 7.217/2010	Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

Fonte: Constituição Federal, 2015.

Tabela 11: Leis e Decretos Estaduais

Leis e Decretos Estaduais	
LEI Nº 8.485, DE 20 DE FEVEREIRO DE 2004.	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento Básico, institui o Sistema Integrado de Gestão do Esgotamento Sanitário e dá outras providências.
Lei nº 8.109/1985	Dispõe sobre a Taxa de Serviços Diversos. (Documento atualizado até a Lei nº 13.337, de 30/12/09, publicada no DOE de 31/12/09)
Lei nº 10.086/1994	Dispõe sobre o regime de concessão e permissão de prestação de serviços públicos e dá outras providências.
Lei nº 10.931/1997	Cria a Agência Estadual de Regulação dos Serviços Públicos Delegados do Rio Grande do Sul - AGERGS e dá outras providências.
LEI Nº 12.037, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2003	Dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento e dá outras providências

Fonte: Constituição Federal, 2015.

Tabela 12: Leis Municipais

Lei Municipal	
LEI Nº 1.108/2009 - Capítulo IV Do	Do Saneamento Básico e domiciliar
Saneamento Básico e domiciliar	

Fonte: Prefeitura Municipal de Coxilha, 2015.

1.1. Aspectos políticos e institucionais

Quando se fala de Instituição Política diz-se também dos aspectos legislativos e executivos impostos por cada ambiente de governo, que adapta seus instrumentos de regulação de acordo com as necessidades do momento, ou seja, a União, Estados e Municípios estabelecem normas que definirão as formas de convivência, entre os atores sociais em função dos serviços prestados e de cada programa de governo.

As ações normalmente promovidas pelas instituições de governo com relação ao saneamento básico devem objetivar a saúde acima de tudo. A Constituição Federal interrelaciona o saneamento básico à saúde pública e ambos são regidos por uma política social, sendo que o primeiro é regulado por medidas de prevenção e proteção à saúde, e com vistas à sobrevivência de forma digna.

Quanto à titularidade dos serviços de saneamento básico, a Lei nº 11.445/07 não é clara e não procede a essa definição. Essa Lei estabelece apenas que o titular poderá delegar organização, regulação e fiscalização (artigo 241, CF e Lei nº 1.107/05, art 8º).

No caso do marco regulatório, o Estado passa de produtor e servidor de serviços, para regulador desses serviços públicos, concedidos à iniciativa privada. Serviços voltados para a energia elétrica, telefonia e saneamento básico, em alguns estados, passam a ser prestados por particulares e regulados por ele. Porém, um dos pontos neurálgicos dessa política é justamente a prestação de serviços de saneamento a ocorrer de forma monopolizada por apenas uma empresa, onde esta fornece o serviço mediante pagamento de uma tarifa e, pela ausência de outra empresa prestadora do mesmo serviço, como ocorre na telefonia, fazendo com que a qualidade desses serviços seja baixa.

É nesse interim que entram as ações advindas do processo regulatório, onde a agência responsável faz cumprir por meio de políticas regulatórias, as macrodefinições estabelecidas pelas políticas públicas setoriais decididas no âmbito dos poderes legislativo e executivo. Além disso, a regulação atua no sentido de desenvolver mecanismos que incentivem a eficiência das empresas prestadoras de serviços para que mais recursos sejam

canalizados para a expansão da infraestrutura desses serviços, proporcionando um ambiente mais estável para a realização de investimentos públicos e privados no setor.

Assim sendo, o ambiente político institucional, quando se trata do ambiente saneamento básico saúde, deve ser sempre o mais claro e consistente possível, adotando-se sempre regras voltadas ao bemestar da população e a um serviço de qualidade.

1.2. Planejamento

A Lei Federal nº 11.445/2007 preconiza que a atividade de planejar os serviços é função indelegável só exercida pelo titular dos serviços, no caso, o executivo municipal.

Um sistema municipal de planejamento dos serviços de saneamento básico deve contemplar os instrumentos obrigatórios da Lei, e ainda outros que podem ser agregados.

1.3. Prestação de serviços

Em se tratando de concessão a ente público, normalmente prevalecem os preceitos das Leis Federais nº 11.445/07 e nº 11.107/05, que no caso especifica que a concessão à empresa da administração pública indireta deve se dar pelo princípio da gestão associada de serviços públicos entre poderes federativos, conforme dita o artigo 241 da Constituição Federal.

Ainda por esta Lei, tem-se que os passos que possibilitam a gestão associada através do contrato de programa ocorrem pela seguinte ordem:

- *Formatação de Convênio de Cooperação entre Estado e Município, para fins de gestão associada dos serviços, ambos autorizados pelos respectivos legislativos;*
- *Formatação de Contratos de programa entre município, estado e sua empresa da administração indireta.*

No caso da Lei nº 11.445/07, criou-se condicionantes para a validade legal da prestação dos serviços por ente que não seja os da administração direta ou indireta do titular. Neste caso, a delegação de serviços será por meio de contratos, tanto os de concessão mediante licitação, quanto os de programa entre entes políticos.

Tabela 13: Serviços prestados no município de Coxilha-RS

SERVIÇOS	DESCRIÇÃO
Prestação de Serviços de Água e Esgotos	Os serviços de águas e esgotos do Município de Coxilha são prestados pela Prefeitura Municipal.
Serviço de Limpeza Urbana e Manejados Resíduos Sólidos	O serviço de limpeza urbana é atualmente prestado através da Empresa Ângela Porth Miranda e encaminhado para SIL Soluções Ambientais. Já o serviço de coleta de resíduos na zona rural ocorre por meio da Prefeitura Municipal de Coxilha.
Serviço de Drenagem Urbana e Manejo de Águas Pluviais	O serviço de drenagem urbana de Coxilha está sob-responsabilidade do Município e é prestado pela Secretaria de Serviços Urbanos, porém, não há nenhuma equipe específica e estruturada que de fato proceda aos serviços de manutenção e fiscalização constante da drenagem municipal.

Fonte: Prefeitura Municipal de Coxilha, 2015.

1.4. Participação e controle social

O controle social é instrumento previsto na Lei nº 11.445/07 e tem como objetivo garantir à sociedade o acesso a informações, à representação e à participação. O que importa em última instância na participação da sociedade é que ela seja protagonista na busca da qualidade e eficiência dos serviços, onde os instrumentos de informação e avaliação são elementos chave nesta busca.

A participação social fortalece a ação do Regulador, onde os papéis do controle social são:

- Acompanhamento da eficiência e eficácia das metas e ações dos programas;
- Apoio na divulgação dos indicadores do sistema municipal de informações;
- Apoio na mobilização social para a transparência do planejamento e regulação e qualidade da prestação, incluindo a divulgação das pesquisas de satisfação dos usuários.

A Lei nº 11.445 foi bastante sucinta no que diz respeito ao funcionamento do controle social, apenas explicitando seu caráter “colegiado e consultivo”. Em geral tem-se o entendimento de que este colegiado deve ser nos moldes de Conselhos. Outro aspecto a

considerar é o vínculo ideal deste colegiado, que pode tanto se vincular ao Comitê de Planejamento quanto ao Agente Regulador.

Os conselhos municipais são importantes a partir do momento em que são eles que assumem o papel de intermediar poder público e sociedade civil, auxiliando o governo em situações onde a presença e a participação da população seja necessária.

Neste sentido, constatou-se que o Município de Coxilha possui o seguinte conselho instituído:

- **Conselho Municipal de Meio Ambiente**

É a partir da ação dos conselhos que se institui o controle social, assegurando a já referida participação popular, seja pela sua composição, onde membros de organizações populares fazem parte, como também pela promoção de movimentos sociais, levando para junto dos habitantes de determinado município, assuntos de seu interesse e os fazendo opinar em prol de um bem comum, conforme preconizado na Constituição Federal.

2. DIAGNÓSTICO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A Lei Federal nº 11.445/2007 cita que o abastecimento de água potável é constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável em todo o sistema desde a captação até a casa do usuário, bem como seus instrumentos de medição. O estudo do diagnóstico voltado para o planejamento do serviço, de acordo com esta Lei, deve abranger, no mínimo, a situação existente e seus impactos nas condições de vida da população utilizando para tanto, um sistema de indicadores que apontem as causas das deficiências detectadas.

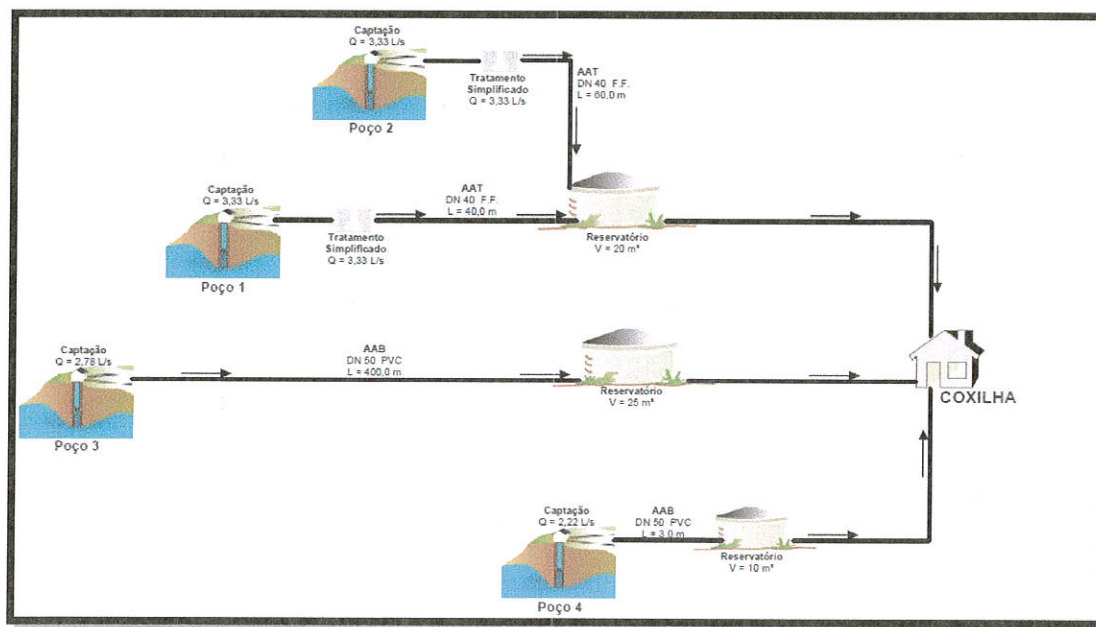
Tomando-se como base as diretrizes estipuladas pela Lei Federal supracitada e o Termo de Referência do PSB/Coxilha, procederam-se à estruturação do Diagnóstico dos Serviços de Abastecimento de Água a fim de se atingir os objetivos traçados:

2.1. Descrição do sistema de abastecimento de água de Coxilha

O abastecimento de água no município Coxilha é dado por um sistema de captação subterrânea, sendo que tanto na zona rural como urbana a captação, o tratamento, distribuição e cobranças são de responsabilidade da Prefeitura municipal, por meio de Contrato de Programa. Tem-se em atividade 06 poços subterrâneos que

abastecem a zona urbana, mais 12 poços subterrâneos que abastecem a zona por meio de captação subterrânea em sistemas de poços tubulares profundos, poços rasos e em alguns casos nascentes.

Figura 9: Esquema do abastecimento de água de Coxilha.



Fonte: ANA, 2015.

2.1.1. Situações do Abastecimento de Água do Município

O município possui 2.826 habitantes, segundo IBGE (2010), sendo destes 1.739 habitantes residindo em zona urbana e 1.087 habitantes residindo em zona rural. Segundo dados dos últimos Censos realizados pelo IBGE (2010), têm-se a Tabela 14.

Tabela 14: Dados da população residente no município de Coxilha, para o ano de 2010.

População total	Censo Populacional 2010	% Populacional
Urbana	1.739	61,54
Rural	1.087	38,46
Total	2.826	100

Fonte: IBGE, 2010.

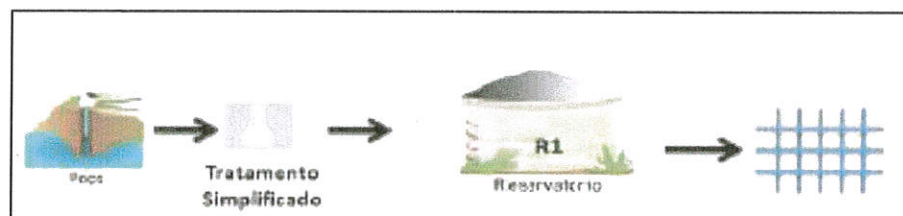
Índice de atendimento de água	• 98,70%
Consumo " <i>per capita</i> " Consumo de água por habitante	• 149,13 L /hab/dia
Ligações de águas - ramal predial de água a rede pública	• 653 ligações
Economias de água: Imóveis com uma única ocupação e com finalidades definidas conforme Lei	• Residencial • Comerciais: • Industrial:
Índice de hidrometração: Porcentagem do número de ligações ativas que possuem hidrômetros	• 53,69%
Rede de distribuição.	• 105.739,16 m
Volume total de reservação: Volume de água total a ser distribuída.	• 55,0m ³
Perdas de água na distribuição.	• 21,05%
Perdas no faturamento de água.	• 0,66%
Capacidade de produção de água para atende a zona rural e urbana	• 152.000 m ³ /ano

2.2. Sistema de abastecimento de água na zona urbana.

O abastecimento junto à zona urbana é de responsabilidade da Prefeitura Municipal, que realiza a captação de água através de poços tubulares profundos, onde 1.778 residências são atendidas, conforme SNIS (2014).

O sistema de abastecimento de água do município de Coxilha é constituído por captação de água subterrânea através de poços tubulares profundos, como podemos observar na Figura 10.

Figura 10: Sistema de captação e tratamento dos poços artesianos

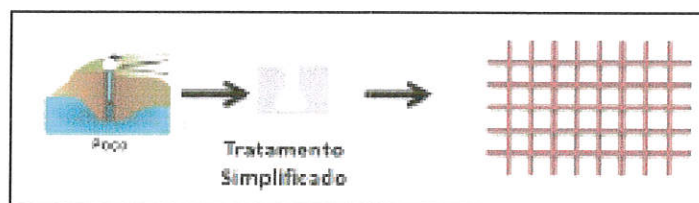


Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

- **2.3. Sistema de abastecimento de água para zona rural**

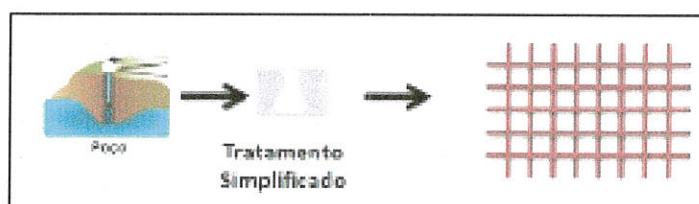
A área rural do município também é atendida pela Prefeitura Municipal. O abastecimento de água desta área se dá por poços artesianos e cacimbas públicas, além dos mesmos recursos de maneira particular. Na Figura 11 e 12, apresentam-se a forma de abastecimento de água.

Figura 11: Sistema de abastecimento de água na zona esgotamento (Prefeitura Municipal)



Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

Figura 12: Sistema de abastecimento de água na zona rural (Particular)



Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

Os poços artesianos existentes tanto na área urbana quanto na área rural não possuem outorga de uso da água, entretanto, alguns destes possuem a autorização prévia para perfuração dos poços. Ainda assim, a regularização destes poços diante do DRH é necessária para melhor gestão e controle da fonte existente.

2.3.Tratamento de água para área rural e urbana

O tratamento dos poços artesianos tanto na zona rural como na urbana são realizados somente por um sistema de cloração.

- **Zona urbana**

Os tratamentos dos poços artesianos prevêem o atendimento da portaria 2914/MS, entretanto, o município adota somente um sistema de cloração na saída do poço artesiano, para tratamento da água.

A Prefeitura municipal possui um contrato de prestação de serviço nº 03/2014, com a Empresa FISA Engenharia e Saneamento LTDA, para realização das análises da água para consumo humano de 06 poços, os quais são de competência da Prefeitura Municipal de Coxilha. Os parâmetros físico-químicos analisados são de: Coliformes totais, Escherichia coli, bactérias heterotróficas, Cloro Residual Livre, Cor, pH, Sabor, Flúor, Odor e Turbidez. As análises são realizadas em uma periodicidade mensal.

Já nos poços particulares, 06 análises por mês são realizadas, considerando que em 3 meses é possível analisar a totalidade dos poços.

- **Zona Rural**

O tratamento da água dos poços artesianos da zona rural é realizado por tratamento simplificado, por Cloração.

A prefeitura não possui registro das análises realizadas nos poços da zona rural do município.

2.4.Aspectos operacionais administrativos da área rural e urbana

A Unidade de Controle do Abastecimento de Água de Coxilha é composta por três setores, Administração, Operacional e Tratamento. A área administrativa é responsável pelo cadastro comercial, leitura, geração e entrega das faturas, gerenciamento do faturamento e arrecadação, execução do atendimento ao público – pessoal e telefônico, bem como geração das Ordens de Serviço para atendimento de reclamações e solicitações de serviço.

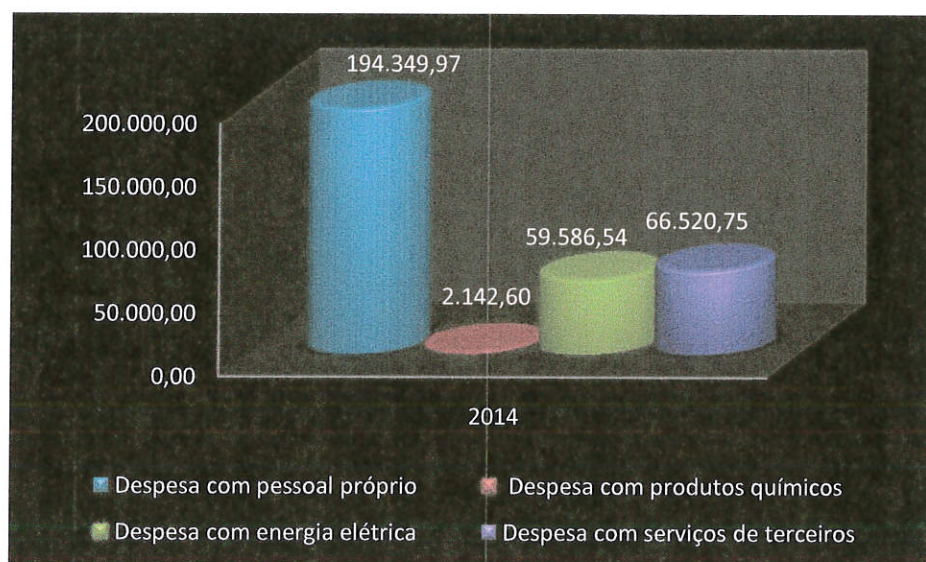
A área operacional trata do controle das redes de distribuição, conserto de vazamentos, ligações novas demais ações.

A Prefeitura municipal dispõe de 08 (oito) funcionários para o gerenciamento do serviço de abastecimento urbano.

O setor de tratamento difere dos demais departamentos, porque é contratada uma empresa para coleta, análises das águas e tratamento.

As despesas da prefeitura municipal para com o serviço de abastecimento de água estão apresentadas na Figura 13.

Figura 13: Despesas da Prefeitura municipal.



Fonte: SNIS, 2014.

A arrecadação da prefeitura para com o serviço de abastecimento de água é igual a R\$: 96.912,37, sendo que sua despesa total está em média de **R\$: 322.599,86**.

2.5. Identificação dos pontos forte e fracos relacionados a Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água, apesar de não possuir uma concessionária para atendimento do serviço, o qual é feito por poços, possui algumas deficiências de alto impacto tanto para o meio ambiente quanto para a população atendida pelo serviço. A seguir estaremos apresentando alguns dos pontos positivos e negativos levantados neste sistema de saneamento.

Pontos Negativos

- ☐
- ☐ Falta de Planejamento para implantação das obras do município, que visam melhorias das redes de ampliação da cobertura.
- ☐ Falta de sistemas de tratamento (fluoretação) na maioria dos poços tubulares da área urbana e rural
- ☐ Falta de manutenção preventiva nos equipamentos (bombas, reservatórios, canalizações), junto à zona rural.
- ☐ Necessidade de regularização e solicitação de outorga para poços localizados na zona urbana de posse da concessionária, sendo 4 poços em operação e 1 poço em fase de perfuração.
- ☐ Associações informais e com pouca organização junto à área rural onde existem redes comunitárias.
- ☐ Poços Construídos fora das normas técnicas.
- ☐ Falta de hidrômetros na maioria dos poços tubulares da área rural.
- ☐ Falta de um cadastro no município dos pontos de abastecimento comunitário.
- ☐ Falta de fiscalização eficiente com relação aos usos da água
- ☐ Não atendimento da Portaria nº 635/BSB de 1975, nomeada pela Portaria 2.914/2011 do MS na área urbana e rural.

Pontos Positivos

- ☐
- ☐ Manancial de captação existente é suficiente para atender as demandas para os próximos 20 anos;
- ☐ Cobertura do abastecimento com água potável é de 100% da população urbana.
- ☐ Prestação de serviço com regularidade e eficiência na área urbana.
- ☐ Medições regulares na área urbana.

Pode-se observar, com relação aos pontos negativos e positivos que a cobertura e disponibilidade de água não são os fatores críticos, entretanto, as estruturas de instalação e tratamento são fatores que podem ser otimizados.

2.6. Perspectiva e planejamento estratégico

Este capítulo, denominado “Perspectiva e planejamento estratégico para a Universalização dos Serviços”, tem como objetivo construir cenários alternativos e apresentar aquele considerado como o normativo, ou seja, o cenário de referência para o PSB/Coxilha nos próximos 20 anos. A metodologia de trabalho utilizada para a elaboração desta Perspectiva e planejamento estratégico.

2.6.1. Cenário de abastecimento de água

De acordo com a metodologia exposta e tendo em vista as variáveis a serem utilizadas, apresenta-se no Quadro 01 possíveis relações entre essas variáveis e as hipóteses plausíveis para a construção dos cenários alternativos do serviço de abastecimento de água de Coxilha:

Quadro 1: Variáveis e hipóteses dos serviços de abastecimento de água.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento (%)	Manutenção do índice de atendimento de água calculado para o ano de 2014.	Elevação do índice de atendimento de água até a universalização do serviço.	
Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Manutenção do consumo <i>per capita</i> de água calculado para o ano de 2014.	Elevação do consumo <i>per capita</i> de água ao longo dos horizontes de planejamento.	Redução do consumo <i>per capita</i> de água ao longo dos horizontes de planejamento.
Índice de perdas (%)	Manutenção do índice de perdas no sistema de distribuição calculado para o ano de 2014.	Elevação do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento.	Redução do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento.

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

A seguir são listados os cenários idealizados para o serviço de abastecimento de água da população urbana do Município, em função das hipóteses acima relacionadas, lembramos ainda, que foram realizados 05 cenários, mas estamos apresentando o cenário a ser aplicado no município.

2.6.2. Segundo cenário para o abastecimento de água.

Neste cenário, assim como no anterior, o índice de atendimento sofre elevação e o índice de perdas, redução de 21,05% para 0,00%, demonstrando o reflexo de

investimentos e melhoria nesses itens. O consumo por parte da população não sofre nenhuma variação, mantendo esse comportamento ao longo do horizonte de estudo. O Quadro 2 ilustra as características do Cenário 02:

Quadro 2: Cenário 02 do serviço de abastecimento de água.

Variáveis	Hipótese 1	Hipótese 2	Hipótese 3
Índice de atendimento (%)		Elevação do índice de atendimento de água até a universalização do serviço.	
Consumo <i>per capita</i> (L/hab.dia)	Manutenção do consumo <i>per capita</i> de água calculado para o ano de 2014.		
Índice de perdas (%)			Redução do índice de perdas no sistema de distribuição ao longo dos horizontes de planejamento.

2.6.3. Análise comparativa dos cenários das demandas para o serviço de abastecimento de água

A comparação entre os cenários elaborados tem como objetivo apresentar o reflexo das diferentes variáveis estabelecidas para as demandas futuras de água e, conseqüentemente, uma comparação da evolução dos índices de perdas, de atendimento, do consumo por habitante e associados a eles, as produções necessárias para o atendimento da população com qualidade e eficiência.

Cabe ressaltar que o último cenário apresentado é bastante pessimista e irreal, haja vista as propagandas massivas a respeito da minimização do desperdício de água e de práticas voltadas ao reuso. Outro ponto a ser ressaltado é no que tange ao aumento das perdas ao longo do sistema de abastecimento, fato este que também é irreal em um contexto onde se almeja a economia, a eficiência e a meta maior que é a de universalização do atendimento, conforme dita a Lei nº 11.445/2007.

Sendo assim, conforme as metas estipuladas pode-se relembrar os cenários propostos para um possível prognóstico conforme esquema apresentado no Quadro 03 e resumo dos cenários e metas no Quadro 03:

Quadro 3: Comparação das variáveis de estudo em cada cenário.

Variável	Índice de atendimento	Consumo per capita	Índice de perdas
Cenário 01	Elevação	Redução	Redução
Cenário 02	Elevação	Manutenção	Redução
Cenário 03	Elevação	Manutenção	Manutenção
Cenário 04	Elevação	Manutenção	Elevação
Cenário 05	Elevação	Elevação	Elevação

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

Quadro 4: Cenários e Metas para o Abastecimento de Água

Variável	Ano	Cenário 01	Cenário 02	Cenário 03	Cenário 04	Cenário 05
Índice de atendimento urbano de água (%)	2015	98,7%	98,7%	98,7	98,7	98,7
	2018	98,7%	98,7%	98,7	98,7	98,7
	2023	99%	99%	99	99	99
	2027	99,5%	99,5%	99,5	99,5	99,5
	2035	100%	100%	100%	100%	100%
Consumo <i>per capita</i> (L/hab./dia)	2015	148	149,13	149,13	149,13	150
	2018	145	149,13	149,13	149,13	153
	2023	140	149,13	149,13	149,13	158
	2027	135	149,13	149,13	149,13	162
	2035	130	149,13	149,13	149,13	170
Índice de perda de água no sistema (%)	2015	20%	20%	21,05%	22%	64%
	2018	16%	16%	21,05%	25%	70%
	2023	12%	12%	21,05%	30%	85%
	2027	8%	8%	21,05%	34%	95%
	2035	0%	0%	21,05%	41%	100%

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

2.7. Metas e programas para o serviço de abastecimento de água

Os programas envolvendo qualidades da água para o município de Coxilha, está voltada a universalização do sistema de abastecimento de água, ampliação do sistema produtivo de água e micromedição e otimização dos sistemas de distribuição de água.

Figura 14: Programas envolvendo qualidades da água.

Universalização de Atendimento de Água.	Ampliação do Sistema Produtivo de Água e Macrodistribuição.	Otimização dos Sistemas de Distribuição de Água.
• De responsabilidade da Prefeitura Municipal que deve proceder à extensão de redes de água em distritos e áreas de especial interesse e às novas ligações, ações essas que já estão sendo desenvolvidas.	• Visa garantir a oferta de água para as futuras gerações, com foco na modernização, ampliação e confiabilidade do sistema produtivo de água.	• Também de responsabilidade da municipalidade que busca o aumento da eficiência na prestação dos serviços de abastecimento de água através da redução nos índices de perdas físicas e financeiras quando do processo de captação, tratamento e distribuição de água.

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

Quadro 5: Ações para o sistema abastecimento de água.

AÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.	Programas e ações	PERÍODO			
		Imediato	Curto	Médio	Longo Prazo
	Programar ações de esclarecimento da população quanto aos programas para controle da qualidade da água.	X			
	Ampliar o sistema de vigilância da água no Município.	X			
	Planejar ações voltadas à conscientização da população quanto à qualidade da água de abastecimento na zona rural e outros fins.	X			
	Programar o monitoramento da qualidade da água de forma integrada ou Intersetorial, estabelecendo ações de parceria entre a Secretaria de Saúde e Secretaria de Meio Ambiente.	X			
	Elaborar projetos e programas básicos e executivos.	X			
	Implantar melhorias nos poços de responsabilidade da Prefeitura Municipal.		X		
	Implantar melhorias nos poços particulares.		X		
	Ampliar o número de hidrantes existentes no Município, visando o combate a incêndios.		X		
	Ampliar o sistema de distribuição, buscando a universalização do serviço de abastecimento de água.		X	X	X
	Elaborar Estudos e Projetos para possíveis demandas futuras.		X	X	X
	Elaborar o Plano de Controle de Perdas.			X	
	Modernizar e ampliar o sistema de macromedição.		X	X	X
	Aprimorar rotina de combate às fraudes de água.		X	X	X
	Sectorizar a rede		X	X	X
	Substituir rede e hidrômetros		X	X	X

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2016.

2.8. Plano de execução para o sistema de abastecimento de água.

O plano de execução do sistema de abastecimento de água foi projetado conforme as fases desenvolvidas nos programas projetos e ações.

Os valores estimados para as ações a serem implantadas no município de Coxilha está relacionada no Quadro 06.

Quadro 6: Abastecimento de água.

Município de Coxilha-Plano Municipal de Saneamento Básico				
Setor		Abastecimento de água - área urbana		
Fundamentação:		Promover a diminuição da poluição dos recursos hídricos, da incidência de doenças de veiculação hídrica, do número de áreas de risco e do desperdício através de atividades voltadas para o aumento da qualidade dos serviços de abastecimento de água.		
Método de acompanhamento (Indicador)		Fiscalização, identificação e implantação de medidas corretivas.		
Metas				
Imediata até 03 anos	Curto prazo 04 a 09 anos	Médio prazo 10 a 15 anos	Longo prazo 16 a 20 anos	
Programar ações de esclarecimento da população quanto aos programas para controle da qualidade da água. (AI04); Ampliar o sistema de vigilância da água no Município. (AI05); Planejar ações voltadas à conscientização da população quanto à qualidade da água de abastecimento na zona rural e outros fins. (AI06); Programar o monitoramento da qualidade da água de forma integrada ou Intersetorial, estabelecendo ações de parceria entre a Secretaria de Saúde e Secretaria de Meio Ambiente. (AI07); Substituir rede e hidrômetros (P2.20)	Implantar melhoria nos poços de responsabilidade da Prefeitura Municipal. (P2.11); Implantar melhorias nos poços particulares. (P2.12); Ampliar o número de hidrantes existentes no Município, visando o combate a incêndios.(P2.13); Ampliar o sistema de distribuição, buscando a universalização do serviço de abastecimento de água. (P2.14); Elaborar Estudos e Projetos para possíveis demandas futuras. (P2.15); Modernizar e ampliar o sistema de macromedicação. (P2.17); Aprimorar rotina de combate às fraudes de água. (P2.18); Setorizar a rede (P2.19); Substituir rede e hidrômetros (P2.20).	Ampliar o sistema de distribuição, buscando a universalização do serviço de abastecimento de água. (P2.14); Elaborar Estudos e Projetos para possíveis demandas futuras. (P2.15); Elaborar o Plano de Controle de Perdas.(P2.16); Modernizar e ampliar o sistema de macromedicação. (P2.17); Aprimorar rotina de combate às fraudes de água. (P2.18); Setorizar a rede (P2.19); Substituir rede e hidrômetros (P2.20).	Ampliar o sistema de distribuição, buscando a universalização do serviço de abastecimento de água. (P2.14); Elaborar Estudos e Projetos para possíveis demandas futuras. (P2.15); Modernizar e ampliar o sistema de macromedicação. (P2.17); Aprimorar rotina de combate às fraudes de água. (P2.18); Setorizar a rede (P2.19); Substituir rede e hidrômetros (P2.20).	

Programas, projetos e ações.						
Descrições	Imediato	Curto	Médio	Longo	Possíveis fontes	Memorial de cálculo
AI04	30.000,00				Municipal	-
AI05	R\$ 112.500,00				Municipal	R\$ 150 * 750 horas
AI06	R\$ 15.000,00				Municipal	R\$ 150 * 100 horas
AI07	R\$ 75.000,00				Municipal	R\$ 150 * 1000 horas
P2.11		200.000,00			Municipal	R\$ 9.000,00 * 4 Unidades
P2.12		R\$:00,0			Municipal	R\$ 9.000,00 * 15 Unidades
P2.13		R\$ 50.000,00			Municipal	-
P2.14		500.000,00			Municipal/Estadual/Federal	
P2.15		R\$ 15.000,00			Municipal	R\$ 150 * 100 horas
P2.16		R\$ 15.000,00			Municipal	R\$ 150 * 100 horas
P2.17		R\$ 30.000,00	20.000,00	20.000,00	-	-
P2.18		R\$ 30.000,00	20.000,00	20.000,00	-	-
P2.19					-	-
P2.20	130.000,00		20.000,00	20.000,00	-	-

2.9. Ações de emergência e contingência.

O detalhamento das medidas a serem adotadas deve ser apenas o necessário para sua rápida execução, sem excesso de informações, que possam ser prejudiciais numa situação crítica. Assim, o plano de emergência e contingência do município de Coxilha, compõem as seguintes medidas apresentadas no Quadro 07:

Quadro 7: Medida emergencial

Medida emergencial	
1	Paralisação Completa dos Serviços
2	Paralisação Parcial dos Serviços
3	Comunicação ao Responsável Técnico
4	Comunicação à Administração Pública-Secretaria ou órgão responsável
5	Comunicação à Defesa Civil e ou Corpo de Bombeiros
6	Comunicação ao Órgão Ambiental e ou Polícia Ambiental
7	Comunicação à População
8	Substituição de Máquinas e Equipamentos
9	Substituição de Pessoal
10	Manutenção Corretiva
11	Uso de equipamento ou veículo reserva/extra
12	Solicitação de apoio a municípios vizinhos
13	Isolamento da área e remoção de pessoas
14	Manobra Operacional
15	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
16	Comunicação à Polícia

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

A seguir serão especificadas as medidas emergenciais apresentadas no Quadro 08, as quais serão adotadas no município de Coxilha:

- 1)Paralisação Completa dos serviços:** Esta ação é tomada principalmente para a interrupção do transporte de águas nas tubulações.
- 2) Paralisação Parcial dos serviços:** Esta ação é tomada principalmente para a interrupção do transporte de água nas tubulações, sendo estas realizadas em locais específicos e de interesse operacional.
- 3)Comunicação ao Responsável Técnico:** O responsável Técnico da operação deve estar ciente de situações de riscos para a operação.

- 4) **Comunicação a Administração Pública-Secretaria ou órgão responsável:** A Administração Pública deve estar ciente de situações que possam prejudicar a população, bem como a infraestrutura da cidade.
- 5) **Comunicação a Defesa Civil e ou Corpo de Bombeiros:** Estes serviços devem estar em alerta para auxiliar tanto em uma situação de emergência quanto para prevenir estas e direcionar os envolvidos.
- 6) **Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental:** O Órgão Ambiental deve estar ciente da situação para apontar possíveis contaminações geradas ou de riscos para com a situação em questão e o meio ambiente.
- 7) **Comunicação a população:** A população deve estar ciente de situações que possam atingir a qualidade de vida e precauções para tomar quando estas acontecem.
- 8) **Substituição de Máquinas e Equipamentos:** Esta ação deve ser tomada caso a operação fique afetada e altere a qualidade dos serviços oferecidos.
- 9) **Substituição de Pessoal:** A substituição de pessoal deve ser realizada quando há confirmação e/ou suspeitas de ações criminosas, antiéticas e que prejudiquem o sistema de esgotamento sanitário.
- 10) **Manutenção Corretiva:** Apesar de ser realizada somente em situações de correção de erros e problemas, a mesma pode ser feita periodicamente para a prevenção deste tipo de manutenção, tornando caráter preventivo.
- 11) **Uso de equipamento ou veículo reserva/extra:** Sempre é necessário a reserva de equipamentos e veículos para usos de emergência para caso o oficial não atenda as expectativas.
- 12) **Solicitação de apoio a municípios vizinhos:** Em casos extremos, quando necessário de uma ajuda urgente, pode ser solicitado apoio aos municípios vizinhos para auxílio em questões essenciais para a recuperação do sistema danificado.
- 13) **Isolamento da área e remoção de pessoas:** Esta ação deve ser tomada em casos de situações que ponham em risco a vida das pessoas e seu bem estar.
- 14) **Manobra Operacional:** Em situações necessárias, pode-se tomar ações operacionais que manobrem o problema e tornem o sistema menos prejudicado.
- 15) **Comunicação a Operadora em exercício da Energia Elétrica:** Caso alguma situação de emergência vir a ocorrer, cabe aos responsáveis, se necessário, a comunicação a operadora em exercício da Energia Elétrica, para possíveis paradas de distribuição e/ou outras ações que envolvam os serviço de distribuição de energia elétrica.

16) Comunicação a Polícia: Em caso de situações extremas de vandalismo, sabotagem, greve, multidões em geral que possam criar algum prejuízo para o sistema em questão, a polícia deve ser avisada para auxílio da ordem e, se necessário, tomada de ações.

No Quadro 08 faz-se possível a observação de medidas emergenciais adotadas para cada situação de emergência possível no município.

Quadro 8: Ações de emergência e contingência do sistema de abastecimento de água.

Eventos emergenciais	Captação	Bombeamento	Tratamento	Reservação	Distribuição
Estiagem	1, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 14			1, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 14	1, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 12, 14
Falta de energia	2, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 15	2, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 15	2, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 15	2, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 15	2, 4, 5, 6, 7, 12, 14, 15
Falta de água parcial ou localizada	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14,	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14,
Rompimento de tubulações	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11, 14
Sabotagem	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 14, 16
Greve	5, 6, 7, 9, 14, 16		5, 6, 7, 9, 14, 16		
Enchentes	3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14,	3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14,	3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14,		
Falha mecânica	2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 14	2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 14	2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 14	2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 14	2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 14
Acidente Ambiental	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15
Explosão	5, 13, 16	5, 13, 16	5, 13, 16	5, 13, 16	5, 13, 16
Incêndio	5, 13, 16	5, 13, 16	5, 13, 16	5, 13, 16	5, 13, 16
Depredação	1, 2, 4, 5, 8, 14, 16	1, 2, 4, 5, 8, 14, 16	1, 2, 4, 5, 8, 14, 16	1, 2, 4, 5, 8, 14, 16	1, 2, 4, 5, 8, 14, 16
Danificação de reservatórios				1, 4, 6, 10, 11, 16,	

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

3. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com a Lei Federal nº 11.445/2007, o esgotamento sanitário é entendido como sendo “constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequada dos esgotos sanitários de um município, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente” (BRASIL, 2007).

Assim como se deu para o Abastecimento de Água, a estrutura do Diagnóstico dos Serviços de Esgotamento Sanitário tomou como base as diretrizes estipuladas pela Lei Federal supracitada e o Termo de Referência do PSB/Coxilha, tendo a seguinte estrutura como base para se atingir os objetivos traçados:

3.1. Descrições do sistema de esgotamento sanitário

A descrição do sistema de esgotamento sanitário de Coxilha visa mostrar as estruturas existentes no município relacionado ao tratamento do esgoto sanitário. Esta descrição visa identificar as potencialidades e as deficiências no sistema, para obter melhor resultado possível com intervenções e investimentos onde se torna necessário.

No município de Coxilha não existem projetos de esgotamento sanitários coletivos, visto que todo o sistema é provido de fossas rudimentares e fossas sépticas unifamiliares pré-definidas e projetadas pelos engenheiros e construtores das residências. Estes projetos são encaminhados juntamente com a solicitação de aprovação de novos projetos habitacionais, realizados pela equipe de engenharia da prefeitura municipal. A maioria das fossas sépticas é aprovada nos projetos civis levando em conta a Norma Técnica Brasileira NBR 13.969 de setembro 1997 - Tanques sépticos - Unidades de tratamento complementare disposição final dos efluentes líquidos - Projeto, construção e operação e ABNT NBR 7229/93.

Também se verificou que somente as residências a serem construídas na zona urbana têm seus projetos avaliados pelo setor de engenharia, portanto se desconhece o tipo de fossa séptica construída ou instalada nas residências da zona rural do município.

Identificou-se que há a necessidade de complementação do tratamento realizado pelos sistemas individuais de tratamento de efluentes, pois os mesmos não estão operando bem e, em alguns casos, se tornaram apenas caixas de passagem de esgoto da residência até o solo, trazendo problemas de contaminação no local de disposição.

Quanto aos serviços de limpeza e manutenção das fossas existentes não há registros de ocorrência no município, pois não possui estrutura para tanto.

3.1.1. Indicação de áreas de risco de contaminação por esgotos do município

No município existem locais com risco de contaminação, devido principalmente nos locais onde lotes de terras irregulares que descartam os efluentes sem as devidas exigências legais.

3.1.2. Balanço entre o consumo de água e a geração de esgoto

Com base nos dados de consumo de água do ano de 2015, foi calculada a geração de esgoto para a área urbana do município. O método de cálculo partiu dos valores micromedidos mensais de água. Para tanto foi usado como base nos dados de consumo de água pelo SNIS, no ano de 2015, o volume de esgoto gerado NBR - 7229/93, que fica em torno de 80% do volume de água tratada, a carga orgânica em torno de 300mg/l (SPERLING 1996). Então o volume de esgoto será de:

Volume de água disponibilizado: 152.000 m³/ano

Volume de água utilizado 120.000 m³/ano

Volume de esgoto produzido: $120.000 * 0,8 = 96.000\text{m}^3/\text{ano}$

3.1.3. Estrutura de tarifação

No município de Coxilha o sistema de esgotamento sanitário é particular para cada domicílio, sendo assim, a Prefeitura Municipal não realiza cobrança com relação a serviços realizados para este intuito. Conforme informado, com a implantação de uma mini estação de tratamento de efluente no município, essa questão deverá ser revista para suprir os custos envolvidos.

3.1.4. Indicadores operacionais, financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados.

Por o sistema de esgotamento sanitário ser individual, a aplicação de indicadores se torna pouco praticado pela Administração Pública de Coxilha, fato este não estaremos apresentando os indicadores no presente produto.

Os indicadores serão apresentados na fase de prognóstico juntamente a introdução das metas para cada etapa do sistema de esgoto sanitário. Juntamente com a Prefeitura Municipal estes indicadores serão construídos para melhor se adequar a situação de Coxilha e atender aos objetivos da aplicação destes.

3.1.5. Principais deficiências referentes ao sistema de esgotamento sanitário da área urbana.

O sistema de esgotamento sanitário no município é de responsabilidade particular, sendo que a Prefeitura Municipal de Coxilha não possui um sistema de apoio a limpeza das fossas, nem mesmo uma fiscalização perante a população para verificar a situação atual do sistema.

Pontos Negativos



- ☐ Ausência de fiscalização da prefeitura municipal com relação aos sistemas individuais e o cumprimento das limpezas.
- ☐ Existência de disposições irregulares referente ao esgotamento sanitário.
- ☐ Não existência de transporte de limpeza dos resíduos provenientes das fossas.

Pontos Positivos



- ☐ Existência de projeto para instalação de uma Estação de Tratamento de Efluentes.
- ☐ Maior parte da população possui e contam com um sistema de esgotamento sanitário individual.

Existe um grande registro da utilização de fossas no município, predominantemente o uso de fossa negra ou rudimentar. Há também um número representativo de famílias que utilizam outros meios de descarte dos efluentes sem o devido tratamento, o que deve ser uma prioridade de ação corretiva neste setor. Além disso, é comum haver ligações clandestinas na rede de esgoto, ou envio direto de esgoto na drenagem pluvial, este sem tratamento, o que deve ser coibido.

Todas estas informações foram adquiridas com auxílio do IBGE, entretanto as informações não foram confirmadas no município através dos questionários, devido à falta de retorno dos materiais.

3.2. Perspectiva e planejamento estratégico para o escoamento cloacal

De acordo com o Produto II deste PSB/Coxilha-Relatório de Diagnóstico Técnico-Participativo, tem-se que:

“a estimativa da situação atual de geração de esgotos do Município pautou-se nos dados fornecidos pela pesquisa

censitária, vistoria “in loco” e baseados principalmente nos valores considerados no cadastro municipal, onde o volume de esgotos é representado como parcela da água fornecida”.

Ainda de acordo com o Produto II,

“o volume de esgotos gerados em um município é normalmente estimado a partir de dados referentes à população abastecida, dos consumos de água per capita, do percentual da água retornável na forma de esgoto, da parcela de contribuição referente a consumidores específicos (indústrias) e da parcela referente à infiltração da água existente no solo”.

Para estimar a vazão média de esgoto têm-se os seguintes valores:

- Consumo *per capita* de água = 149,13 L/hab.dia (esse valor abrange a todas as categorias);
- Percentual inerente ao esgoto = 80%;
- *Per capita* de esgoto = 119,30 L/hab dia;
- Cobertura por rede coletora = 0,00%;

Para o Prognóstico do esgotamento sanitário, foram elaborados cenários, vislumbrando o **índice de cobertura de esgotos**, a **vazão doméstica média**, a **vazão de infiltração** e o **índice de tratamento atual**, seu comportamento ao longo de todo o horizonte de análise. A evolução desse estudo acontecerá a partir de fases estruturantes da melhoria do sistema, compostas por projetos e obras que já estejam contratados e financiados, de projetos existentes que ainda não tenham recursos para a sua execução e de projetos necessários e não existentes.

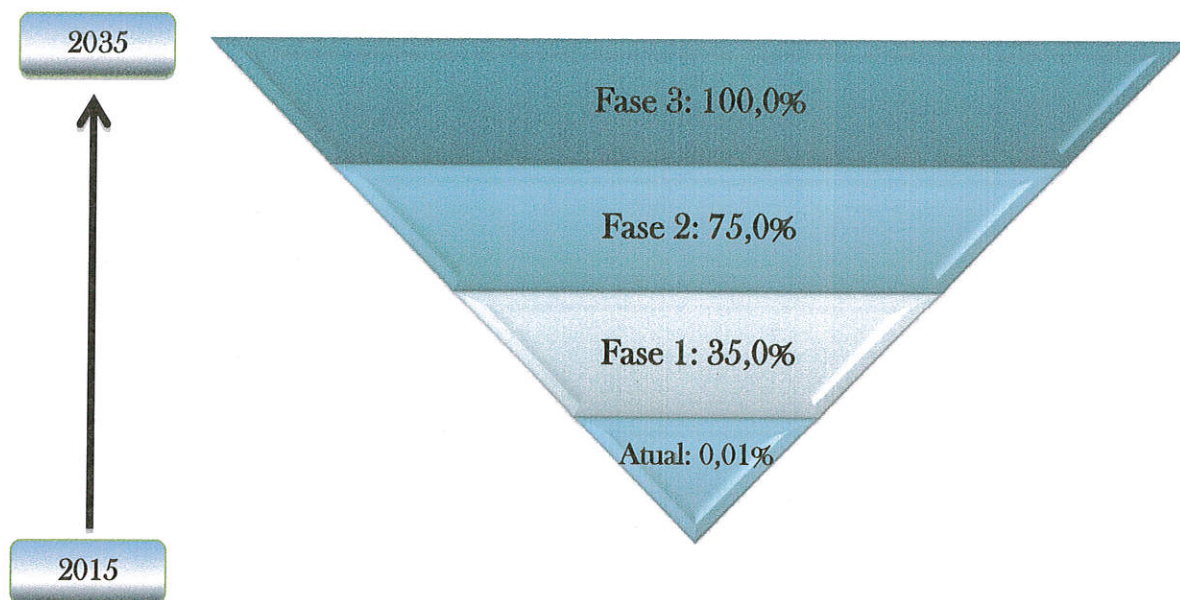
Os cenários a serem estudados para o esgotamento sanitário de Coxilha seguirão a formatação representada no Quadro 09 e na Figura 15 a seguir:

Quadro 9: Hipóteses de variação dos cenários de esgotamento sanitário.

Fase	Descrição	Representatividade (%)
Atual	Área Urbana	0,00
Fase 01	Implantação com recurso próprio	35,0%
Fase 02	Implantação com recursos a serem adquiridos	75,0%
Fase 03	Implantação de obras sem previsão de recursos	100%

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

Figura 15: Hipóteses de variação dos cenários de esgotamento sanitário.



3.2.1. Análise comparativa dos cenários para o serviço de esgotamento sanitário.

A melhoria dos serviços de esgotamento sanitário prestados foi abordada nos cenários apresentados, elaborados de forma a se vislumbrar o comportamento do índice de tratamento em função dos valores das vazões de esgotos coletados e tratados. Partindo deste princípio o índice de tratamento nos cenários 02 e 03 já no ano de 2018, configurando a melhoria prevista no serviço em curto prazo.

O cenário 03 apresenta um horizonte mais amplo, onde a entrada das fases de funcionamento dos sistemas de tratamento acontecem de forma isolada, demonstrando que a busca por investimentos no setor foi mais lenta e a universalização acaba por acontecer mais para o final do plano de estudo previsto para 2025.

O cenário escolhido para o município, o 02, mostra o crescimento da vazão de esgotos coletados, em função não através do crescimento populacional, mas pela cobertura da coleta dos efluentes pelo “caminhão limpa fossa”, cobertura por rede e, consequentemente do número de ligações. Como o índice de tratamento parte de zero percentual, seu crescimento nesse caso é mais lento, tendo em vista que aqui se analisa toda a população urbana e rural, sendo que a Prefeitura Municipal não pode atender a todos de uma só vez, implantando sistemas de tratamento em todos os distritos ao mesmo tempo, ou proceder à implantação de sistemas por setor, ou mesmo essa implantação ocorrer à medida que os investimentos forem sendo captados. Ao final do

horizonte de estudo, as vazões de esgotos coletados e tratados se equivalem, comprovando a universalização do sistema. Ressalta-se que o crescimento de ambos os índices foi estimado.

3.3. Metas e programas para o escoamento cloacal

O presente projeto foi desenvolvido com o objetivo de propor ações baseadas nas diretrizes, instrumentos, programas, projetos e ações em conjunto com o município, decorrente do diagnóstico apresentado no produto C.

3.3.1. Programas ligados ao esgotamento sanitário

Relacionado ao gerenciamento de esgotos sanitários que é de competência da Prefeitura Municipal de Coxilha, são os seguintes:

- ✓ Coleta de esgoto cloacal com caminhão licenciado para a área urbana e rural;
- ✓ Executar coletores troncos;
- ✓ Ampliar a capacidade de tratamento de esgotos;
- ✓ Proceder à coleta e tratamento de grande parte do esgoto produzido no Município, procedendo à execução de interceptores e sua condução paratratamento em ETEs.

Quadro 10: Ações para o sistema de esgotamento cloacal.

SISTEMA DE ESGOTAMENTO CLOACAL.					
AÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO CLOACAL.	Programas e ações	PERÍODO			
		Imediato	Curto	Médio	Longo Prazo
	Implantar as obras e projetos com recursos já adquiridos e finalizar as que já estiverem em andamento.	X			
	Elaborar projetos e programas básicos e executivos.	X			
	Executar obras da Fase 02.		X		
	Elaborar programa para recebimento de efluentes não domésticos.		X		
	Capitar recursos e executar obras e projetos da Fase 03.			X	
	Criar programa para a substituição de fossas negras ou construídas de forma incorreta na zona rural e no entorno de mananciais		X	X	X
	Implantar redes e ligações para expansão vegetativa da zona urbana visando manter a universalização do sistema.		X	X	X

Fonte: Bios Consultoria Ambiental, 2016.

3.4. Plano de execução para o sistema de esgotamento cloacal.

O plano de execução do sistema de esgotamento cloacal foi projetado conforme as fases desenvolvidas nos programas projetos e ações. Os valores estimados para as ações a serem implantadas no município de Coxilha está relacionada no Quadro 11.

Quadro 11: Esgotamento cloacal.

Município de Coxilha-Plano Municipal de Saneamento Básico						
Setor		Esgoto sanitário				
Fundamentação:		Promover a diminuição da poluição dos recursos hídricos, a incidência de doenças de veiculação hídrica, do número de áreas de risco e o desperdício através de atividades voltadas para o aumento da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário.				
Método de acompanhamento (Indicador)		Fiscalização, identificação e implantação de medidas corretivas.				
Metas						
Imediata até 03 anos		Curto prazo 04 a 09 anos	Médio prazo 10 a 15 anos	Longo prazo 16 a 20 anos		
Implantar as obras e projetos com recursos já adquiridos e finalizar as que já estiverem em andamento. (AI.08)		Capitar recursos para obras e projetos da Fase 02. (P3.21); Elaborar programa para recebimento de efluentes não domésticos. (P3.22); Capitar recursos para obras e projetos da Fase 03. (P3.23); Criar programa para a substituição de fossas negras ou construídas de forma incorreta na zona rural e no entorno de mananciais. (P3.24); Implantar redes e ligações para expansão vegetativa da zona urbana visando manter a universalização do sistema.(P3.25).	Criar programa para a substituição de fossas negras ou construídas de forma incorreta na zona rural e no entorno de mananciais. (P3.24); Implantar redes e ligações para expansão vegetativa da zona urbana visando manter a universalização do sistema.(P3.25).	Criar programa para a substituição de fossas negras ou construídas de forma incorreta na zona rural e no entorno de mananciais. (P3.24); Implantar redes e ligações para expansão vegetativa da zona urbana visando manter a universalização do sistema.(P3.25).		
Programas, projetos e ações.						
Descrições	Imediato	Curto	Médio	Longo	Possíveis fontes	Memorial de cálculo
AI08						
P3.21						
P3.22						
P3.23						
P3.24	R\$: 200.000,00	R\$: 80.000,00	R\$ 80.000,00	R\$ 80.000,00		R\$ 80,00 * 4.000 horas
P3.25						

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015

3.5. Identificação dos cenários de emergência e contingência

As ações de contingência são atividades, no período da emergência, que mitigam os riscos para segurança dos serviços prestados e contribuem para a manutenção das situações anormais.

Diante disso, situações caracterizadas anormais foram identificadas no sistema de Esgotamento Cloacal e, em cima destas foram propostas ações de mitigação para o controle e retorno da normalidade.

Para facilitar, foi elaborado um quadro de inter-relação dos cenários de emergência e suas ações, para os principais elementos que compõe as estruturas dos serviços.

Quadro 12: Ações emergenciais para o Esgotamento Sanitário.

Medida emergencial	
1	Paralisação Completa dos Serviços
2	Paralisação Parcial dos Serviços
3	Comunicação ao Responsável Técnico
4	Comunicação à Administração Pública-Secretaria ou órgão responsável
5	Comunicação à Defesa Civil e ou Corpo de Bombeiros
6	Comunicação ao Órgão Ambiental e ou Polícia Ambiental
7	Comunicação à População
8	Substituição de Máquinas e Equipamentos
9	Substituição de Pessoal
10	Manutenção Corretiva
11	Uso de equipamento ou veículo reserva/extra
12	Solicitação de apoio a municípios vizinhos
13	Isolamento da área e remoção de pessoas
14	Manobra Operacional
15	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
16	Comunicação à Polícia

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

1)Paralisação Completa dos serviços: Esta ação é tomada principalmente para a interrupção do transporte do efluente cloacal nas tubulações.

- 2) Paralisação Parcial dos serviços:** Esta ação é tomada principalmente para a interrupção do transporte do efluente cloacal nas tubulações, sendo estas realizadas em locais específicos e de interesse operacional.
- 3) Comunicação ao Responsável Técnico:** O responsável Técnico da operação deve estar ciente de situações de riscos para a operação.
- 4) Comunicação a Administração Pública-Secretaria ou órgão responsável:** A Administração Pública deve estar ciente de situações que possam prejudicar a população, bem como a infraestrutura da cidade.
- 5) Comunicação a Defesa Civil e ou Corpo de Bombeiros:** Estes serviços devem estar em alerta para auxiliar tanto em uma situação de emergência quanto para prevenir estas e direcionar os envolvidos.
- 6) Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental:** O Órgão Ambiental deve estar ciente da situação para apontar possíveis contaminações geradas ou de riscos para com a situação em questão e o meio ambiente.
- 7) Comunicação a população:** A população deve estar ciente de situações que possam atingir a qualidade de vida e precauções para tomar quando estas acontecem.
- 8) Substituição de Máquinas e Equipamentos:** Esta ação deve ser tomada caso a operação fique afetada e altere a qualidade dos serviços oferecidos.
- 9) Substituição de Pessoal:** A substituição de pessoal deve ser realizada quando há confirmação e/ou suspeitas de ações criminosas, antiéticas e que prejudiquem o sistema de esgotamento sanitário.
- 10) Manutenção Corretiva:** Apesar de ser realizada somente em situações de correção de erros e problemas, a mesma pode ser feita periodicamente para a prevenção deste tipo de manutenção, tornando caráter preventivo.
- 11) Uso de equipamento ou veículo reserva/extra:** Sempre é necessário a reserva de equipamentos e veículos para usos de emergência para caso o oficial não atenda as expectativas.
- 12) Solicitação de apoio a municípios vizinhos:** Em casos extremos, quando necessário de uma ajuda urgente, pode ser solicitado apoio aos municípios vizinhos para auxílio em questões essenciais para a recuperação do sistema danificado.
- 13) Isolamento da área e remoção de pessoas:** Esta ação deve ser tomada em casos de situações que ponham em risco a vida das pessoas e seu bem estar.
- 14) Manobra Operacional:** Em situações necessárias, pode-se tomar ações operacionais que manobrem o problema e tornem o sistema menos prejudicado.

15) Comunicação a Operadora em exercício da Energia Elétrica: Caso alguma situação de emergência vir a ocorrer, cabe aos responsáveis, se necessário, a comunicação a operadora em exercício da Energia Elétrica, para possíveis paradas de distribuição e/ou outras ações que envolvam os serviços de distribuição de energia elétrica.

16) Comunicação a Polícia: Em caso de situações extremas de vandalismo, sabotagem, greve, multidões em geral que possam criar algum prejuízo para o sistema em questão, a polícia deve ser avisada para auxílio da ordem e, se necessário, tomada de ações.

A seguir serão especificadas as medidas emergenciais apresentadas no Quadro 13, as quais serão adotadas no município de Coxilha:

Quadro 13: Ações de emergência e contingência para o sistema de esgotamento sanitário.

Eventos emergenciais	Componentes do sistema			
	Captação e percurso	Bombeamento	Tratamento	Liberação
Extravasamento em estações elevatórias		2, 3, 6, 8, 10, 14		
Retorno de esgotos em imóveis				2, 3, 8,10
Paralisação da ETE			1, 3,5,8	11
Rompimento de tubulações	1, 3, 6,7	1, 3, 6, 8	1, 3, 6,9	1, 3, 6,10
Sabotagem	6,16		6, 9,16	6, 9,16
Greve	4, 6, 7, 12,16	4, 6, 7, 12,16	4, 6, 7, 12,16	4, 6, 7, 12,16
Falha mecânica	3, 8, 10, 11,14,	3, 8, 10, 11,14,	3, 8, 10, 11,14,	3, 8, 10, 11,14,
Acidente Ambiental	5,6	5,6	5,6	5,6
Explosão	5, 7,13	5, 7,13	5,7,13	5,7,13
Incêndio	5,7,13	5, 7,13	5,7,13	5, 7,13
Depredação	16	16	16	16
Falta de energia	2, 4, 5, 7, 14, 15	2, 4, 5, 7, 14, 15	2, 4, 5, 7, 14, 15	2, 4, 5, 7, 14, 15

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

4. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM MANEJO DAS ÁGUAS PLUVIAIS URBANAS

De acordo com a Lei Federal nº11.445/2007, o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas é entendido como sendo o “conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões de cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.” (BRASIL, 2007).

Assim como se deu para os outros componentes, a estrutura do Diagnóstico dos Serviços de Drenagem Manejo de Águas Pluviais Urbanas tomou como base as diretrizes estipuladas pela Lei Federal supracitada e o Termo de Referência do PSB/Coxilha, tendo a seguinte estrutura como base para se atingir os objetivos traçados:

Figura 16: Caracterização do sistema de drenagem pluvial.



Fonte: Bios Consultoria Ambiental, 2015.

4.1. Histórico da situação da drenagem pluvial no município

O modelo de drenagem de Coxilha está inserido em coletar as águas pluviais por meio da microdrenagem e encaminhar para um corpo receptor (macrodrenagem). Sendo a sua Bacia Hidrográfica do Rio Uruguai.

O município de Coxilha possui sistema de macrodrenagem para o escoamento das águas pluviais aos corpos hídricos os quais são basicamente açudes, sangas, córregos de pequena escala. O município não conta com nenhum tipo de canal artificial, estruturas auxiliares de amortecimento de picos, dentre outras soluções de macrodrenagem. Vale ressaltar que o município não registra situações de enchentes, inundação, somente alagamento nos períodos de maior pluviosidade e em locais

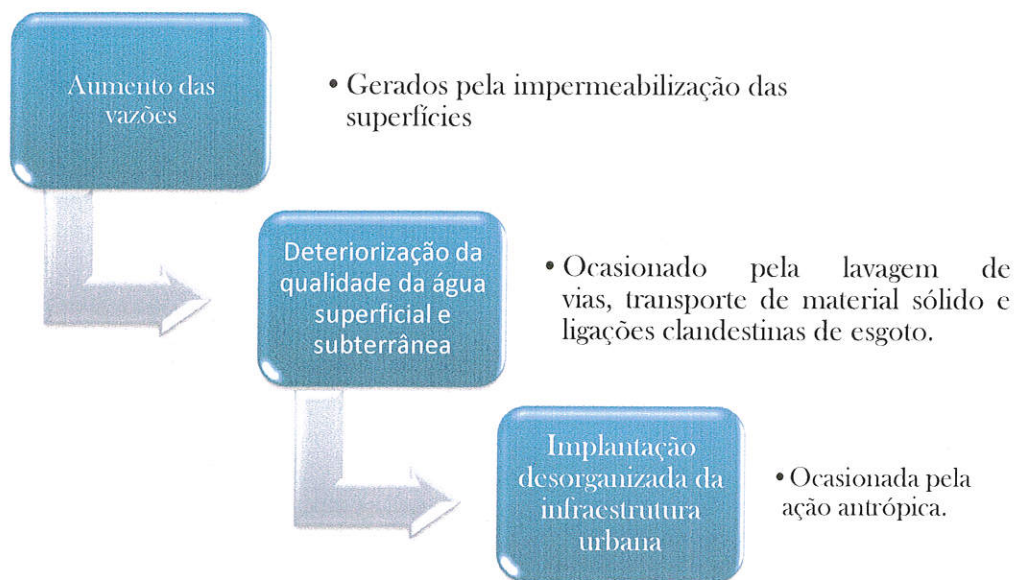
Na Figura 17 observa-se a situação de uma boca de lobo com a obstrução do bocal por resíduos sólidos. Estes resíduos são carregados pela água pluvial quando existe descarte inadequado destes e/ou até ineficiência dos serviços de limpeza urbana do município.

Figura 17: Situação das bocas de lobo



Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

Os impactos gerados pela ocupação urbana incorreta normalmente acontecem por conta:



4.1.1. Principais pontos de alagamento e enchentes.

Como já informado o município **não consta com áreas de enchentes e inundação**, e sim, com **áreas de alagamentos**. O período de maior frequência destes fenômenos é registrado em Setembro e Outubro, onde os volumes de chuva são os maiores registrados.

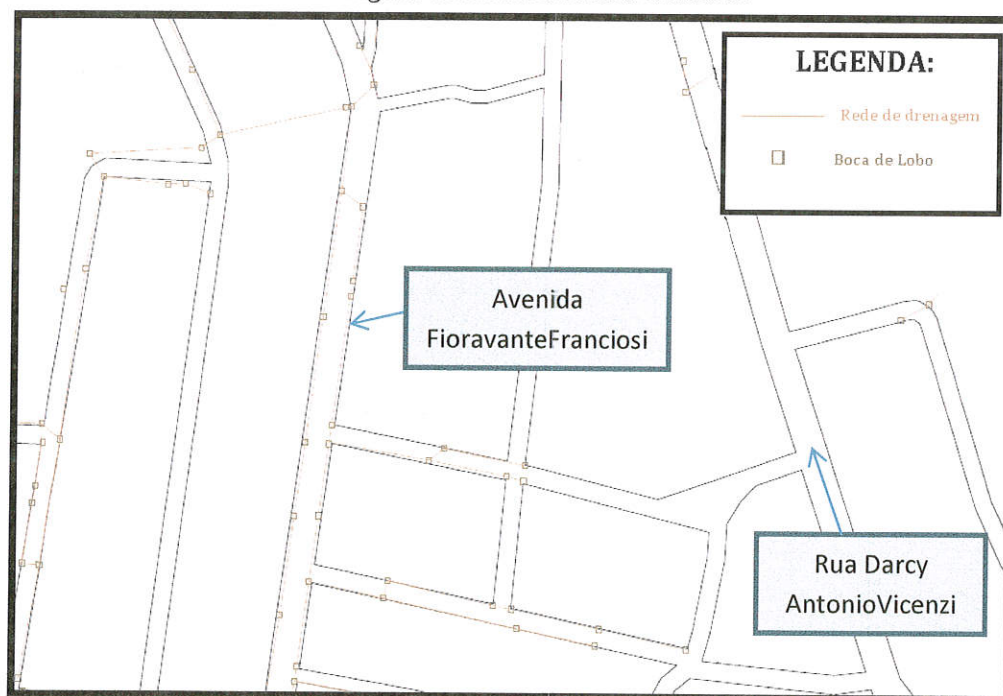
Devido à sua característica topográfica o município não possui diversos pontos de alagamento, sendo assim, foram identificados os principais pontos de acúmulo de águas pluviais com o auxílio de informações adquiridas com o setor de Obras do município e vistoria “*in loco*”. Na Figura 18, 19 e 20 podem-se observar os locais apontados na planta como os de maiores riscos de alagamento e suas estruturas de contenção.

Figura 18: Principais pontos de alagamento



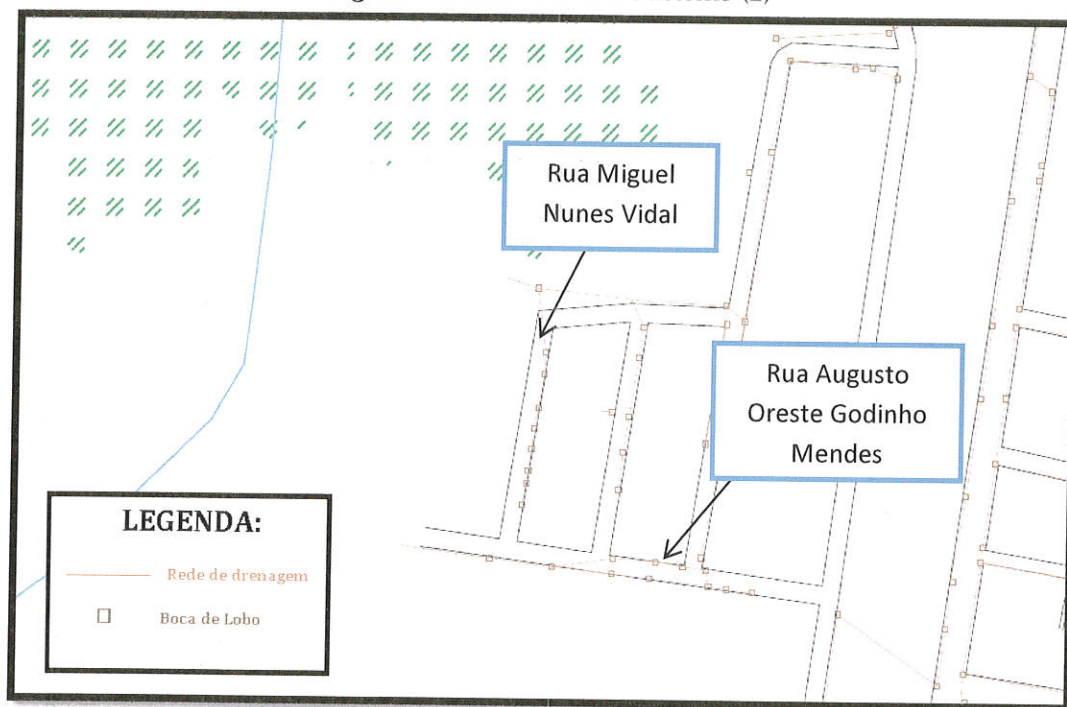
Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

Figura 19: Infraestrutura existente



Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

Figura 20: Infraestrutura existente (2)



Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015

4.1.2. Condições das vias públicas

As inundações podem ser ocasionadas simplesmente pela incapacidade da rua em transportar dentro da sua calha viária a vazão das precipitações, não tendo como influência necessária no fato o sistema de rios e córregos da região (Botelho, 1998). Neste sentido, o perfil das ruas tem grande importância no escoamento das águas pluviais, assim como os dispositivos interceptores.

Coxilha apresenta dois tipos de pavimentações predominantes e diferentes dimensões de ruas o que influencia diretamente na localização dos pontos críticos de alagamentos. As vias asfaltadas conferem impermeabilização ao solo, já vias de estradas de chão não possuem problemática com relação ao escoamento das águas, sendo que existe maior infiltração no solo.

4.1.3. Lançamento irregular de efluentes na rede de drenagem

Partindo das informações da Prefeitura, existe o lançamento de esgoto sanitário em alguns pontos da rede de drenagem principalmente em função de construções

antigas, Porém, este lançamento indevido de efluentes domésticos é proveniente também de estabelecimentos construídos de forma irregular. Como se sabe o município não é atendido por rede coletora de esgoto na área urbana

Ressalvamos ainda, que não há processo de fiscalização periódica dessas irregularidades nem programa ou campanha de conscientização partindo da Prefeitura Municipal para fins de sensibilização da população quanto ao problema do lançamento de efluentes na rede pluvial e cursos de água, nem programas que visem à conscientização para (re) adequação dos munícipes nesta situação em desacordo.

Não há também sistema de cadastramento e/ou levantamentos junto a Vigilância e a Secretaria de Obras, acerca dos lançamentos indevidos já mapeados e/ou identificados pelo órgão.

4.1.4. Legislações sobre parcelamento de solo

A Lei Municipal nº 1.479/2013 dispõe sobre o Parcelamento de solo urbano no município de Coxilha. Conforme o Capítulo III, Art. 5º, os projetos de loteamento deverão atender a porcentagem de 10 % da área a ser parcelada para usos por equipamentos urbanos, ou seja, drenagem. Além disso, conforme o Art. 6º da mesma, todos os projetos deverão conter projeto e execução de escoamento das águas pluviais. Estes projetos devem ser encaminhados para a Prefeitura para posterior aprovação.

Com relação aos Condomínios Urbanísticos e conjuntos habitacionais, no Capítulo X, Art.50º da respectiva Lei de Parcelamento de Solo, estes deverão executar e manter, por sua exclusiva responsabilidade as obras de instalações do sistema de esgotamento pluvial, as quais serão fiscalizadas pelos órgãos competentes da Prefeitura Municipal.

4.1.5. Tecnologia adotada para drenagem urbana

Com base na visita técnica realizada em Coxilha, as técnicas e tecnologias adotadas pelo município estão ligadas a conceitos antigos na concepção de sistemas de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, com base na ideia de um rápido escoamento e disposição final das águas pluviais. Faz esse julgamento, uma vez, que não envolvem, por exemplo, a adoção de **medidas preventivas** aos problemas vinculados a drenagem urbana e sim a adoção de medidas corretivas e estruturais.

O sistema implantado opera por gravidade no qual, as águas pluviais coletadas pelo sistema de microdrenagem são conduzidas por uma rede de galerias subterrâneas até os canais mais próximos de macrodrenagem.

Compreendem os métodos e dispositivos empregados em Coxilha:

- Meio fio, bocas de lobo, caixas coletoras com gradeamento, galerias subterrâneas, poços de visita para microdrenagem e;
- Sarjetas, sarjetões, valas naturais e de concreto, obras de contenção de taludes, caixas coletoras de talvegues e bueiros para transposição de cursos d'água sob as vias urbanas e obras de arte, no caso da macrodrenagem.

As obras mais recentes são de microdrenagem vinculadas a novos arruamentos e pavimentação asfáltica de vias públicas, em especial, nos bairros mais afastados a área central de Coxilha. Contudo, há a ocorrência de alagamentos em alguns pontos do município os quais constam no Anexo VI deste documento.

4.1.6. Serviços de manutenção do sistema de drenagem

Como já mencionado anteriormente os serviços de manutenção do sistema de drenagem urbana, tais como limpeza e/ou consertos de tubulações, construção e/ou manutenção de bocas-de-lobo, entre outros, são realizados pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos.

A Secretaria Municipal de Obras e Serviços Urbanos alocam recursos humanos e maquinário em execuções de pequeno porte e/ou emergenciais na ocorrência de alguma demanda não frequente.

Como em grande parte dos municípios, estes serviços de manutenção não possuem um caráter preventivo, ou seja, são realizados conforme demandas e deficiências oriundas do sistema de drenagem, informadas para a Secretaria Municipal por técnicos da prefeitura, além dos munícipes.

Normalmente estas deficiências são descritas como galerias danificadas, assoreadas ou entupidas, bueiros assoreados e bocas de lobo entupidas, uma vez que captam a água e os resíduos carregados após a ocorrência de chuvas mais intensas.

4.1.7. Drenagem rural em Coxilha

Em geral, quando se trata de sistemas de drenagem é mais **comum** que se mencionem as áreas mais **urbanizadas** como aquelas que apresentam sistemas específicos implantados e também aquelas que apresentam problemas de maior magnitude, tendo

em vista as próprias características que essas áreas apresentam. O próprio termo “drenagem urbana” faz alusão a essa ideia.

Essas são áreas de adensamento populacional, em geral, próximas a leitos de rios, com existência de pavimentação de vias e a impermeabilização de superfícies pelas edificações e outros dispositivos.

As áreas rurais possuem características diferenciadas, sendo cobertos por vegetações de diferentes tipos e os leitos dos rios são, em geral, naturais. A impermeabilização das superfícies é mínima. Em geral, há a manutenção da área de várzea dos córregos e rios e em ocasiões de chuva intensa onde há aumento dos níveis de água, as ocorrências tendem a ser bem localizadas e/ou inexistentes na maioria das localidades e propriedades.

Não é comum que haja um sistema de drenagem implantado propriamente dito a não ser em locais com necessidade observada. O escoamento das águas pluviais é realizado pelo próprio sistema de drenagem natural, compreendido pelos córregos, rios, várzeas, taludes, valas naturais existentes em cada bacia hidrográfica rural. Podem existir, ao longo das vias rurais, a implantação de valas de escoamento e sob pontes e travessias, tubulações compatíveis para escoamento e direcionamento da água.

O município de Coxilha também apresenta essa característica na área rural. A Secretaria Municipal de Obras durante as reuniões e visita técnica **não** informaram locais de relevância quanto à gestão da drenagem urbana nem locais com problemas observados.

4.1.8. Problemas e deficiências do sistema de manejo de águas pluviais urbanas de Coxilha

Segundo informações da Secretaria Municipal de Obras, alguns pontos da área urbana do município de Coxilha possuem problemas específicos relacionados ao sistema de microdrenagem e macrodrenagem existente. Os problemas envolvem a porção montante da bacia hidrográfica e seus afluentes em seu curso pelo perímetro urbano do município. Envolvem o resultado do planejamento não uniforme da drenagem urbana no município ao não considerar a questão do gerenciamento desse sistema de saneamento em nível de bacia hidrográfica.

Outro problema na área urbana a poluição decorre da deposição dos resíduos sólidos, dos **efluentes domésticos**. Na área rural, a poluição refere-se ao desenvolvimento de atividades agrícolas, criação de animais e dispersão de insumos e agrotóxicos.

Pontos Negativos



- ☐ Falta de fiscalização do atendimento da legislação municipal.
- ☐ Falta de manutenção preventiva na microdrenagem.
- ☐ Falta de planejamento da implantação do sistema de microdrenagem.
- ☐ Existência de ligações clandestinas do sistema pluvial no sistema de esgoto.
- ☐ Inexistência de um controle dos corpos receptores de macrodrenagens existentes.

Pontos Positivos



- ☐ Existência de um sistema de microdrenagem na área urbana e rural.
- ☐ Existência de um setor responsável por receber reclamações referentes ao serviço de drenagem urbana.

4.2. Perspectiva e planejamento estratégico para drenagem urbana.

De modo a avaliar o desempenho de políticas específicas e das ações públicas a serem implementadas, optou-se pela adoção de índices, que permitirão o monitoramento das ações ao longo do tempo para o serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais no município de Coxilha. Estes são descritos a seguir.

Número de áreas de risco

Número total de domicílios cadastrados na Prefeitura integrantes nas áreas irregulares.

Índice de cobertura das vias públicas por microdrenagem.

Porcentagem de vias públicas com o sistema de microdrenagem (sarjeta, boca de lobo, galeria, poços de visitas e etc.).

Índice de cobertura por macrodrenagem.

Porcentagem de áreas cobertas por estrutura de macrodrenagem que coletam a água pluvial proveniente da microdrenagem.

Índice de pavimentação das vias.

Índice de pavimentação das vias públicas na área urbana, considerou-se para este caso o valor de 80%.

De acordo com a metodologia exposta e tendo em vista as variáveis a serem utilizadas, apresenta-se a seguir as possíveis relações entre essas variáveis e as hipóteses plausíveis para a construção dos cenários alternativos deste serviço, assim como o cenário Normativo adotado.

4.2.1. Cenário 02 do serviço de drenagem e manejo de águas pluviais

Neste cenário, assim como no anterior, o índice de impermeabilização de vias será ampliado, comotambém haverá investimentos em micro e macrodrenagem tanto nas vias existentes, quanto nasnovas que forem pavimentadas. Em contrapartida não haverá intervenções relacionadas a estesserviços nas áreas de risco existentes.

O Quadro 14 apresenta as hipóteses adotadas para o Cenário 02 do sistema de Drenagem e Manejo de Águas Pluviais:

Quadro 14:Cenário 02 do serviço de drenagem e manejo das águas pluviais.

Variáveis	Hipótese 01	Hipótese 02
Número de áreas de risco / AEIS	Manutenção e ou aumento do número de áreas de risco	
Índice de cobertura das vias públicas por microdrenagem.		Ampliação do índice de cobertura por microdrenagem.
Índice de cobertura por macrodrenagem		Ampliação do índice de cobertura por macrodrenagem.
Índice de impermeabilização de vias.		Aumento de áreas impermeabilizadas.

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

4.2.2. Análise comparativa dos cenários das demandas para o serviço de drenagem e manejo de águas pluviais

A comparação entre os cenários elaborados tem como objetivo apresentar o reflexo das diferentes variáveis estabelecidas para as demandas futuras de drenagem e manejo de águas pluviais.

Cabe ressaltar que o primeiro cenário apresentado é bastante pessimista e irreal, ao considerar-se que não haveria investimentos em infraestrutura de drenagem em nenhuma área urbana do Município, mesmo havendo aumento da impermeabilização das vias. Já o cenário 03 pode ser considerado como o ideal, pois visa uma melhoria na qualidade de vida da população ao trabalhar de forma integrada com os indicadores em avaliação.

Relembrando os cenários objetos de estudo, tem-se:

Quadro 15: Comparação das variáveis em estudo em cada cenário.

Variáveis	Cobertura por microdrenagem (%)	Impermeabilização das vias (%)	Áreas de risco (AEIS)	Cobertura por macrodrenagem (%)
Cenário 01	Manutenção	Ampliação	Elevação	Manutenção
Cenário 02	Ampliação	Ampliação	Manutenção	Ampliação
Cenário 03	Ampliação	Ampliação	Redução	Ampliação

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

Quadro 16: Variáveis e cenários para drenagem e manejo das águas pluviais.

Variável	Ano	Cenário 01	Cenário 02	Cenário 03
Número de áreas de risco / AEIS	2015	3	3	3
	2019	6	3	2
	2024	12	3	1
	2035	15	3	0
Índice de cobertura por microdrenagem (%)	2015	65,79	65,79	65,79
	2019	65,79	68	68
	2024	65,79	73	73
	2035	65,79	100	100
Índice de cobertura por macrodrenagem	2015	80	80	80
	2019	80	84	84

	2024	80	89	89
	2035	80	100	100
Índice de impermeabilização de vias	2015	80	80	80
	2019	84	84	84
	2024	89	89	89
	2035	100	100	100

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

Considerando-se os dados apresentados, percebe-se ser este o cenário mais otimista, visto que deverá haver investimentos sendo aplicados em todas as variáveis consideradas, ao longo dos 20 anos propostos para o PSB/Coxilha. Os investimentos em infraestrutura levam em conta não somente as áreas regularizadas do Município, mas também as AEIS/áreas de risco, repercutindo em melhorias para esta população.

4.3. Perspectiva e planejamento estratégico para gestão da drenagem pluvial

No Município não há um órgão específico dotado de autonomia para a tomada de decisões, de fiscalização e manutenção desse serviço, apesar de obras estarem sendo realizadas em alguns pontos da sede urbana na tentativa de melhorar e minimizar zonas de alagamento e os impactos gerados por elas. A necessidade em se possuir uma equipe voltada especificamente para as atividades relacionadas a esse tema, além de normas e ações contundentes nesse sentido, é urgente, uma vez que a Secretaria de Obras acumula

esses serviços, além de não haver cadastro dos dispositivos de micro e macrodrenagem entre outras atividades que necessitam de melhor observação por parte do poder público.

Quadro 17: Ações para os sistemas de drenagem pluvial.

SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.				
AÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA.	Programas e ações	PERÍODO		
		Imediato	Curto	Médio
	Elaborar projetos e programas básicos e executivos.	X		
	Qualificar os profissionais da Secretaria de Obras, voltado para a manutenção e gerenciamento dos sistemas de drenagem no Município.	X		
	Revisar itens do Plano Diretor, voltado à drenagem urbana, incluir controle de alagamentos.	X		
	Elaborar o cadastro das redes de drenagem existentes.	X		
	Elaborar estudo para a alteração da taxa de permeabilidade em lotes existentes em áreas de cotas elevadas que ainda não foram ocupadas e verificar sua viabilidade.	X		
	Implantar dispositivos de micro e macro drenagem para ampliação da cobertura por estrutura de drenagem urbana, cujos projetos foram elaborados na Ação AI 011.		X	X
	Elaborar diagnóstico da situação das ligações de esgoto na drenagem pluvial.		X	X
	Regularizar ligações indevidas constatadas a partir do diagnóstico.		X	X

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2016.

4.4. Plano de execução para o sistema de drenagem pluvial.

O plano de execução do sistema de drenagem pluvial foi projetado conforme as fases desenvolvidas nos programas projetos e ações. Os valores estimados para as ações a serem implantadas no município de Coxilha está relacionada no Quadro 18.

Quadro 18: Drenagem pluvial.

Município de Coxilha-Plano Municipal de Saneamento Básico						
Setor		Drenagem Urbana				
Fundamentação:		Promover a diminuição da poluição dos recursos hídricos, a incidência de doenças de veiculação hídrica, o número de áreas de risco e o desperdício através de atividades voltadas para o aumento da qualidade dos serviços de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.				
Método de acompanhamento (Indicador)		Fiscalização, identificação e implantação de medidas corretivas.				
Imediata até 03 anos		Metas			Longo prazo 16 a 20 anos	
Qualificar os profissionais da Secretaria de Obras, voltado para a manutenção e gerenciamento dos sistemas de drenagem no Município. (AI09); Revisar itens do Plano Diretor, voltado à drenagem urbana, incluir controle de alagamentos. (AI10); Elaborar o cadastro das redes de drenagem existentes. (AI11); Elaborar estudo para a alteração da taxa de permeabilidade em lotes existentes em áreas de cotas elevadas que ainda não foram ocupadas e verificar sua viabilidade. (AI12).		Curto prazo 04 a 09 anos	Médio prazo 10 a 15 anos	Longo prazo 16 a 20 anos		
		Elaborar projetos básicos e executivos de dispositivos de micro e macro drenagem. (P4.26); Implantar dispositivos de micro e macro drenagem para a ampliação da cobertura por estrutura de drenagem urbana, cujos projetos foram elaborados na Ação P4-26. (P4.27); Elaborar diagnóstico da situação de esgoto na drenagem pluvial. (P4.28); Regularizar ligações indevidas constatadas a partir do diagnóstico. (P4.29).	Implantar dispositivos de micro e macro drenagem para a ampliação da cobertura por estrutura de drenagem urbana, cujos projetos foram elaborados na Ação P4-26. (P4.27); Elaborar diagnóstico da situação das ligações de esgoto na drenagem pluvial. (P4.28); Regularizar ligações indevidas constatadas a partir do diagnóstico. (P4.29).	Implantar dispositivos de micro e macro drenagem para a ampliação da cobertura por estrutura de drenagem urbana, cujos projetos foram elaborados na Ação P4-26. (P4.27); Elaborar diagnóstico da situação das ligações de esgoto na drenagem pluvial. (P4.28); Regularizar ligações indevidas constatadas a partir do diagnóstico. (P4.29).		
Programas, projetos e ações.						
Descrições	Imediato	Curto	Médio	Longo	Possíveis fontes	Memorial de cálculo
AI09	R\$ 7.200,00				Municipal	R\$ 120,00 * 60 horas
AI10	R\$ 0,00				-	-
AI11	R\$ 18.000,00				Municipal	R\$ 120,00 * 150 horas
AI12	R\$ 75.000,00				Municipal	R\$ 150 * 500 horas
P4.26	R\$ 75.000,00	R\$ 75.000,00	R\$ 75.000,00	R\$ 75.000,00	Municipal	R\$ 150 * 500 horas
P4.27						
P4.28	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	R\$ 18.000,00	Municipal	R\$ 120,00 * 150 horas
P4.29						

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

4.5. Identificação dos cenários de emergência e contingência

A área de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos abrangem serviços de coleta de lixo domiciliar, disposição final, limpeza pública por varrição, etc.

As ações de contingência são atividades, no período da emergência, que mitigam os riscos para segurança dos serviços prestados e contribuem para a manutenção das situações anormais. Diante disso, situações caracterizadas anormais foram identificadas no sistema de Limpeza Urbana e, em cima destas foram propostas ações de mitigação para o controle e retorno da normalidade.

Para facilitar, foi elaborado um quadro de inter-relação dos cenários de emergência e suas ações, para os principais elementos que compõe as estruturas dos resíduos sólidos.

Tabela 15: Medidas emergenciais para o sistema de drenagem pluvial

Medida emergencial	
1	Comunicação à Administração Pública-Secretaria ou órgão responsável
2	Comunicação à Defesa Civil e ou Corpo de Bombeiros
3	Comunicação ao Órgão Ambiental e ou Polícia Ambiental
4	Comunicação à População
5	Manutenção Corretiva
6	Comunicação ao Responsável Técnico
7	Isolamento da área e remoção de pessoas
8	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
9	Comunicação às autoridades de trânsito
10	Comunicação ao Setor de Obras e Planejamento
11	Programa de educação ambiental a população

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

1) Comunicação a Administração Pública-Secretaria ou órgão responsável: A

Administração Pública deve estar ciente de situações que possam prejudicar a população, bem como a infraestrutura da cidade.

2) Comunicação a Defesa Civil e ou Corpo de Bombeiros: Estes serviços devem estar em alerta para auxiliar tanto em uma situação de emergência quanto para prevenir estas e direcionar os envolvidos.

- 3) Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental:** O Órgão Ambiental deve estar ciente da situação para apontar possíveis contaminações geradas ou de riscos para com a situação em questão e o meio ambiente.
- 4) Comunicação a população:** A população deve estar ciente de situações que possam atingir a qualidade de vida e precauções para tomar quando estas acontecem.
- 5) Manutenção Corretiva:** Apesar de ser realizada somente em situações de correção de erros e problemas, a mesma pode ser feita periodicamente para a prevenção deste tipo de manutenção, tornando caráter preventivo.
- 6) Comunicação ao Responsável Técnico:** O responsável Técnico da operação deve estar ciente de situações de riscos para a operação.
- 7) Isolamento da área e remoção de pessoas:** Esta ação deve ser tomada em casos de situações que ponham em risco a vida das pessoas e seu bem estar.
- 8) Comunicação a Operadora em exercício da Energia Elétrica:** Caso alguma situação de emergência vir a ocorrer, cabe aos responsáveis, se necessário, a comunicação a operadora em exercício da energia elétrica, para possíveis paradas de distribuição e/ou outras ações que envolvam os serviço de distribuição de energia elétrica.
- 9) Comunicação as autoridades de trânsito:** Para devidas alterações de rotas de trânsito ou até mesmo para instruir o trânsito quando necessário, deve ser comunicado as autoridades de trânsito qualquer situação que venha a alterar as situações normais.
- 10) Comunicação ao setor de Obras e Planejamento:** O setor responsável pelas obras de drenagem pluvial e manutenção destas deve ser comunicado sempre que identificar um problema que venha a prejudicar tanto o sistema quanto a população abrangida no local.
- 11) Programa de educação ambiental para a população:** Para uma otimização no serviço de drenagem urbana, é necessário o auxílio da população referente aos resíduos sólidos descartados em ruas e possíveis preenchimento das galerias. Para isso, faz-se necessário a utilização de um programa de educação ambiental para alertar e informar a população sobre as consequências das suas ações.

Quadro 19: Ações emergenciais tomadas para cada evento.

Eventos emergenciais	Medida Emergencial
Alagamentos	1, 2, 3, 4, 8, 10, 11,12
Assoreamento de bocas de lobo, bueiros, etc.	5, 6, 11,12
Ineficiência do sistema de drenagem urbana	1, 2, 6,11
Presença de esgoto ou lixo nas galerias	5,12

Enchentes	2, 6,10
Depredação	5,11

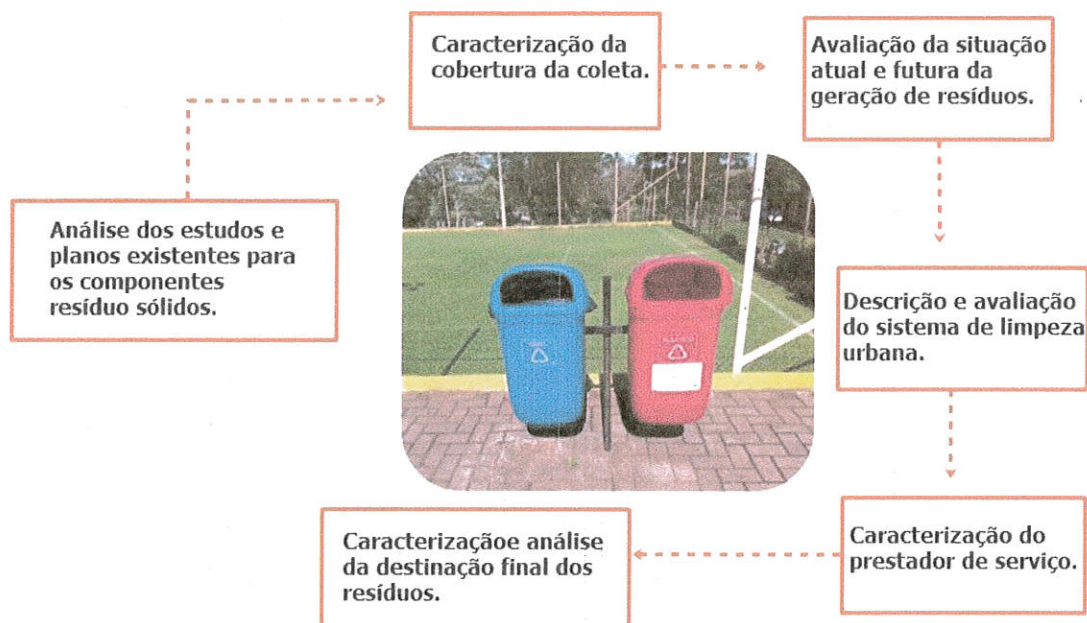
Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

5. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA EMANEJO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a Lei Federal nº11.445/2007, o serviço de limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos é entendido como sendo “o conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.” (BRASIL, 2007).

Assim como se deu para os outros componentes, a estrutura do Diagnóstico dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos tomaram como base as diretrizes estipuladas pela referida Lei Federal e o Termo de Referência do PSB/Coxilha, tendo a seguinte estrutura para se atingir os objetivos traçados:

Figura 21: Caracterização do sistema de gestão de resíduo sólido.



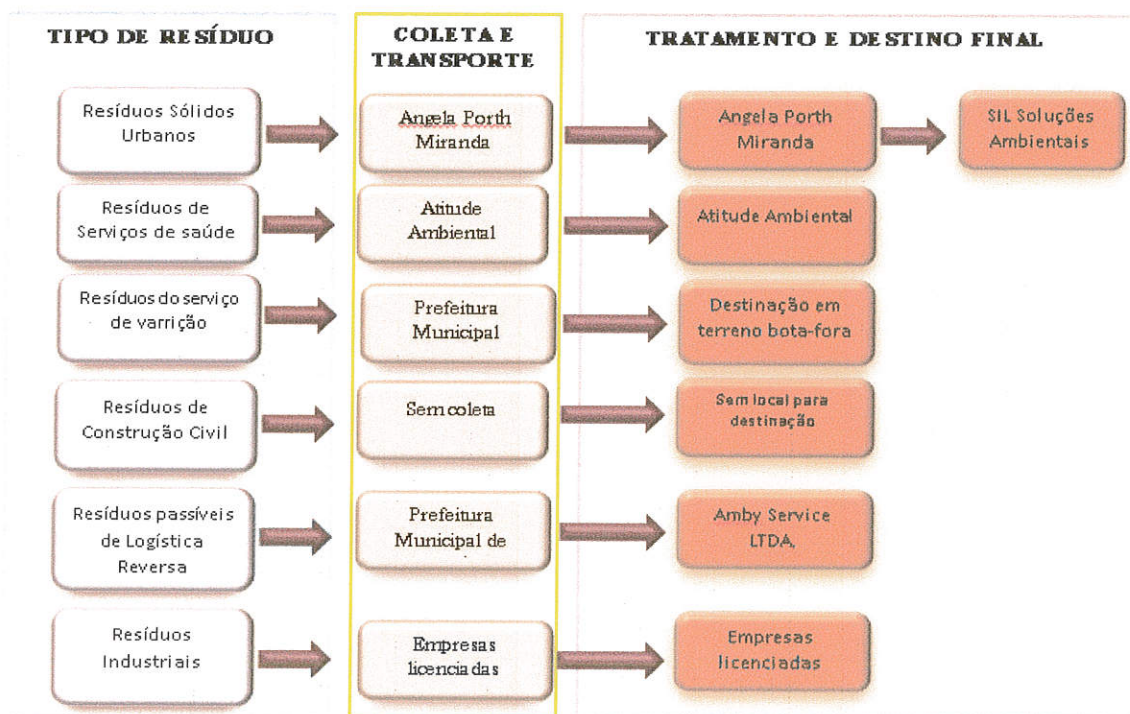
Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

5.1. Caracterização e cobertura do sistema de limpeza e manejo de resíduos sólidos.

A gestão do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos de Coxilha são de responsabilidade da Secretaria da Agricultura e Secretaria de Obras e Serviços Urbanos.

Na Figura 22 é possível observar todo o gerenciamento dos resíduos existentes no município de Coxilha-RS.

Figura 22: Processo de destinação dos resíduos



Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

5.1.1. Sistema de limpeza urbana



O serviço de coleta de resíduos sólidos de Coxilha é realizado pela Empresa Ângela Porth Miranda, através do Contrato de Prestação de Serviço nº 07/2015.

São objetos deste contrato a “execução dos serviços de coleta, transporte, tratamento e destinação dos resíduos sólidos urbanos da Cidade de Coxilha, compreendendo o lixo seco e o lixo orgânico”.

Conforme o documento citado, o município realiza três coletas semanais na área urbana, sendo segunda-feira, quarta-feira e quinta-feira. Já na área rural, a coleta ocorre 02 vezes ao mês. Apesar de existir, a coleta pouco frequente na área rural resulta em

resíduos sólidos urbanos sendo descartados incorretamente, sendo que alguns moradores enterram ou queimam seu lixo.

Conforme informação dada pela Secretaria de Obras e Serviços Urbanos, na área urbana as coletas são realizadas em todas as ruas da cidade e na área rural a rota é a mesma percorrida pelos ônibus escolares.

A coleta dos resíduos realizada pela empresa contratada não possui objetivo contratual de coleta de resíduos especiais, resíduos de construção civil, de saúde. Entretanto, **02 vezes ao mês a mesma coleta resíduos inversíveis (restos de móveis, etc).**

A empresa de coleta dos resíduos deve realizar a coleta e o transporte utilizando 01 caminhão dotado de caçamba basculante compactada ou não.

Vale ressaltar que a empresa em questão não possui nenhum tipo de caminhão reserva na cidade de Coxilha, e se, caso necessário outro veículo, a mesma terá que trazer um veículo de uma cidade próxima ou a coleta dos resíduos domiciliares será prejudicada.



SERVIÇO DE VARRIÇÃO, CAPINA E CORRELATOS

O serviço de limpeza pública, reconhecido como varrição das ruas e do território Coxilhense, desobstrução de bocas-de-lobo e capina não são realizados por uma empresa terceira, sendo que sua responsabilidade é da Secretaria de Obras e Serviços Urbanos. Apesar de possuir responsabilidade, a Secretaria de Obras e Serviços Urbanos não possui rotina de limpeza urbana, nem mesmo funcionários responsáveis para a realização deste serviço, o mesmo é realizado conforme a demanda solicita.

Conforme questionário realizado, mais de 70 % da população não está satisfeita com o serviço de limpeza pública existente.



RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL

Os resíduos de Construção Civil são gerados em construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil, e também conhecida como entulhos de obras. A responsabilidade de transporte, destinação e gerenciamento destes resíduos é do gerador. Entretanto, o município de Coxilha não possui uma área de destinação para este tipo de resíduo e, nem mesmo, uma legislação específica para a disposição final.

Conforme a Resolução do CONAMA nº 448/2012: “Os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos sólidos urbanos, em áreas de “bota fora”, em encostas, corpos d’água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei”. Porém, esta situação encontra-se incompleta no município, sendo que os resíduos em questão não possuem legislação específica para descarte, nem mesmo local para isto.



RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

A Prefeitura Municipal de Coxilha possui um contrato de Prestação de Serviços nº 33/2013 com a empresa Atitude Ambiental (Spielmann&Spielmann LTDA), referente à coleta, transporte e destinação do lixo hospitalar para a Secretaria de Saúde.

A Atitude Ambiental realiza as coletas através de veículos próprios nos locais de geração de seus clientes. Todas as unidades de transporte são licenciadas pelos órgãos ambientais competentes e estão adequadas as operações de carga, transporte e descarga de resíduos perigosos de acordo com a Resolução 420/04 ANTT.



DESTINAÇÃO FINAL

A destinação final dos resíduos sólidos urbanos do município de Coxilha é feita através da mesma empresa que realiza a coleta e o transporte, Ângela Porth Miranda. A

empresa em questão possui uma central de triagem própria e também um aterro sanitário o qual se destina os resíduos de Coxilha.

Este aterro recebe cerca de 17,9ton/mês, proveniente da cidade de Coxilha somente. Considerando que a coleta é diária, este valor coletado poderia ser encaminhado para a cidade de Passo Fundo para realização de um consórcio entre os municípios e menor gasto de transporte. Estes possíveis cenários futuros serão apresentados na etapa de Prognóstico do presente Plano de Saneamento.

O Aterro Sanitário de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) que atende a cidade de Coxilha possui uma Licença de Operação nº 7788/2012-DL. Esta se refere à atividade de Destinação de Resíduos Sólidos Urbano, através de Central de Triagem.

O Aterro Sanitário responsável pelo recebimento dos resíduos de Coxilha está localizado na cidade de Getúlio Vargas/RS.

5.1.2. Problemas e deficiências do sistema de manejo dos resíduos sólidos

Como todo o município, Coxilha também tem pontos fortes e fracos em todos seus sistemas de saneamento, a seguir estaremos especificando alguns dos mais importantes para o bom andamento dos processos do sistema.

Pontos Negativos



- ☐ Falta de gerenciamento dos resíduos de construção civil.
- ☐ Falta de incentivo e gestão de logística reversa e coleta seletiva por parte do município.
- ☐ Falta de uma triagem municipal p/ os resíduos recicláveis, com intuito de diminuir o valor do transporte.
- ☐ Falta de funcionários e frequência de trabalho na área de varrição e capina.

Pontos Positivos



- ☐ Coleta dos resíduos sólidos urbanos tanto na área urbana quanto na área rural.
- ☐ Destinação correta dos resíduos de saúde.

5.2. Perspectiva e planejamento estratégico para o manejo dos resíduos sólidos

O prognóstico do sistema de Resíduos Sólidos foi realizado com auxílio de dados apresentados no Produto II (Diagnóstico), projeções calculadas e constatações apontadas pela Administração Pública sobre o sistema de manejo destes resíduos.

Quadro 20: Variáveis e hipóteses dos serviços de manejo de resíduos sólidos

Variáveis	Hipótese 01	Hipótese 02
Taxa de resíduos aterrados	Aumento da taxa de resíduos aterrados	Redução da taxa de resíduos aterrados
Taxa de resíduos reciclados	Aumento da taxa de resíduos reciclados	Redução da taxa de resíduos reciclados
Taxa de resíduos compostados	Aumento da taxa de resíduos compostados	Redução da taxa de resíduos compostados
Índice de cobertura do serviço	Aumento da cobertura do serviço	Redução de cobertura do serviço

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

5.2.1. Cenário 02 do serviço de manejo de resíduos sólidos

Neste cenário 2, ao contrário do cenário 1, existirá uma redução da taxa dos resíduos aterrados, um aumento nas taxas dos resíduos reciclados e compostados e o aumento da cobertura do serviço de coleta.

Quadro 21: Cenário 02 do serviço de manejo de resíduos sólidos

Variáveis	Hipótese 01	Hipótese 02
Taxa de resíduos aterrados		Redução da taxa de resíduos aterrados
Taxa de resíduos reciclados	Aumento da taxa de resíduos reciclados	
Taxa de resíduos compostados	Aumento da taxa de resíduos compostados	
Índice de cobertura do serviço	Aumento da cobertura do serviço	

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

As metas estabelecidas para este cenário e que levam em consideração os horizontes de planejamento acima relacionados, são:

5.2.2. Análise comparativa dos cenários das demandas para o serviço de manejo de resíduos sólidos

A comparação entre os cenários elaborados tem como objetivo apresentar o reflexo das diferentes variáveis estabelecidas para as demandas futuras de manejo de resíduos sólidos.

Pode-se ressaltar que o Cenário 1, apresentado anteriormente apresenta uma situação comum na maior parte dos municípios, onde a cobertura de coleta vem aumentando em conjunto com a taxa de resíduos aterrados, gerando necessidade de mais locais para a disposição final. As taxas de resíduos reciclados e compostados, com o aumento do aterramento diminuem, inutilizando diretamente o resíduo coletado encaminhando para aterros.

O Cenário 2 pode ser considerado o ideal a ser implantado com relação ao manejo dos resíduos sólidos. Neste, a cobertura de atendimento aumenta em conjunto com o aumento das taxas de resíduos reciclados e compostados e, conseqüentemente diminui o aterramento de resíduos. Este cenário, para ocorrer, deverá contar com a instalação de unidades de beneficiamento de resíduos, tais como usinas de triagem e compostagem. Apesar do custo envolvido inicialmente, posteriormente os resíduos beneficiados nestes locais receberão valorização e serão comercializados.

Já com relação ao Cenário 3, pode-se concluir que este tem a situação mais crítica, onde o serviço não possui melhora e muito menos estabilidade, mas o contrário, o decréscimo. Apesar de pessimista, esta situação pode vir a ocorrer quando houver falha dos gestores dos serviços de coleta e a não implantação de soluções para o manejo dos resíduos sólidos.

Relembrando os cenários objetos de estudo, tem-se:

Quadro 22: Comparação das variáveis em estudo em cada cenário.

Variáveis	Taxa de resíduos aterrados (%)	Taxa de resíduos reciclados (%)	Taxa de resíduos compostados (%)	Índice de cobertura de coleta(%)
Cenário 01	Aumento	Redução	Redução	Aumento
Cenário 02	Redução	Aumento	Aumento	Aumento
Cenário 03	Redução	Redução	Redução	Redução

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

Quadro 23: Variáveis e cenários para manejo de resíduos sólidos

Variável Ano	Ano	Cenário 01	Cenário 02	Cenário 03
Taxa de resíduos aterrados	2015	50,41	50,41	50,41
	2019	61	40	40
	2024	63,5	30	15
	2035	70	27	20
Taxa de resíduos reciclados (%)	2015	30	30	30
	2019	25	32	25
	2024	25	34	15
	2035	20	35	10
Taxa de resíduos compostados (%)	2015	19,59	19,59	19,59
	2019	15	28	15
	2024	10	36	10
	2035	10	38	5
Índice de cobertura de coleta (%)	2015	70	80	70
	2019	100	85	60
	2024	100	95	50
	2035	100	100	50

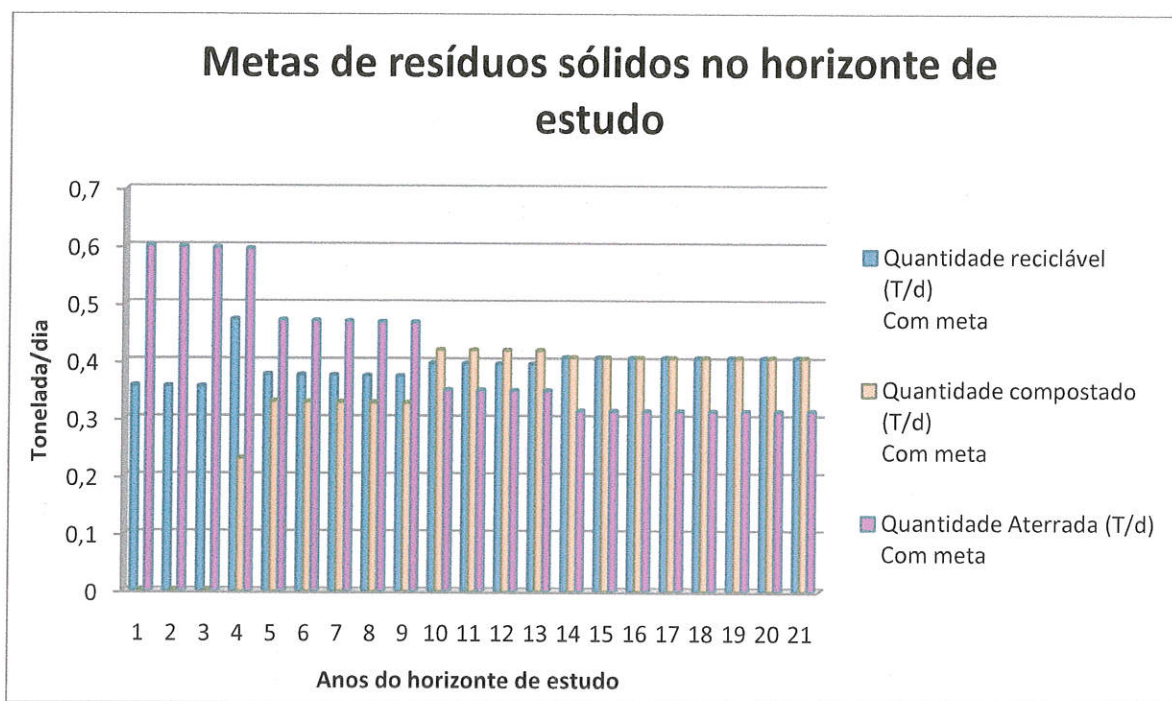
Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

om a geração per capita projetada e a composição gravimétrica dos resíduos, foi possível realizar uma projeção das quantidades de resíduos que seriam aterrados. Esta projeção também foi realizada considerando o atendimento das metas estipuladas para este segmento.

Ressalta-se que os valores apresentados referem-se à coleta realizada em toda extensão do município de Coxilha, tanto na área urbana quanto na área rural. Ainda assim, sugere-se futuramente a realização de estudo de composição gravimétrica dos resíduos gerados na área rural, sendo que parte destes já são compostados nos domicílios.

As metas traçadas, tanto para resíduos aterrados, reciclados e compostados também podem ser observadas em forma gráfica na Figura 23.

Figura 23: Metas do Cenário 2



Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2016.

Conforme observado anteriormente, com a adoção das metas estipuladas no Cenário 2, tem-se uma redução de aproximadamente 23 % dos materiais encaminhados a aterro sanitário. Com isso, os custos de envio e disposição final deste tipo de resíduo seriam reduzidos.

Considerando-se que a redução dos resíduos a serem aterrados resultaria em um aumento das outras formas de disposição, pode-se afirmar que os resíduos reciclados e compostados poderão no decorrer do horizonte aumentar as receitas para a Prefeitura Municipal e, conseqüentemente a verba para implantação de melhoramentos para o setor de saneamento.

5.3. Perspectiva e planejamento estratégico para gestão dos resíduos sólidos

O Programa de Gerenciamento do Sistema de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos têm como objetivo atender aos princípios estabelecidos pela Lei Federal nº12.305/2010 - Política Nacional de Resíduos Sólidos, proporcionar a universalização da cobertura por coleta de resíduos, reduzir, dentro de aspectos técnicos

e ambientais, a destinação de resíduos em áreas clandestinas e, conseqüentemente, enviar apenas os resíduos definidos como rejeitos ao aterro sanitário.

Conforme apresentado nos produtos anteriores deste PMSB, a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos possuem um pequeno déficit de atendimento por cobertura de coleta, com isso, torna-se necessária a adoção de técnicas que possibilitem a universalização do serviço, reduzindo com isso os pontos de disposição clandestina de resíduos na cidade.

O presente programa procura cobrir as ações necessárias para a universalização da cobertura de coleta, a eliminação de locais com destinação clandestina de resíduos, a disposição final adequada desses resíduos e a modernização do serviço, sempre na busca pela minimização do volume de resíduos que segue para disposição final. Todas essas atividades dependem diretamente de um prévio planejamento das ações a serem implementadas, com a elaboração de estudos e programas referentes ao sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Dentre as principais ações previstas nesse programa estão aquelas que se relacionam ao gerenciamento de resíduos:

- ✓ Criar Lei Municipal para o gerenciamento dos resíduos inertes (resíduo da construção civil);
- ✓ Formar multiplicadores em Educação Ambiental no âmbito dos servidores municipais;
- ✓ Implantar uma Central de Tratamento de Resíduos (reciclado e compostado);
- ✓ Ampliar e racionalizar serviços de limpeza de vias públicas;
- ✓ Manutenção dos serviços de conservação pública.

Quadro 24: Ações para o sistema de resíduo sólido urbano.

AÇÕES PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.		SISTEMA DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.			
	Programas e ações	PERÍODO			
		Imediato	Curto	Médio	Longo Prazo
AÇÕES PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS.	Implantar o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduo.	X			
	Elaborar estudo de concepção para melhoria e expansão da coleta e transporte para a disposição final de resíduos sólidos. Ação de melhoria operacional.	X			
	Mapear as áreas com disposição inadequada de resíduos.	X			
	Revisar condições de validade dos contratos que tenham por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico de forma a adequá-los à legislação/regulação vigente.		X		
	Implantar usina de triagem e compostagem		X		
	Elaborar e implementar projeto de conteneurização como forma de armazenamento temporário de resíduos domésticos.		X		
	Promover a ampliação e melhoria da qualidade da gestão e gerenciamento dos serviços de varrição, capina e limpeza dos sistemas de drenagem pluvial (águas de chuva).		X		
	Elaborar estudo de implantação da coleta seletiva.		X		
	Adquirir equipamentos, veículos e implantar Pontos de Entrega Voluntária (PEV)		X		
	Formalizar parcerias		X		
	Implementar sistema de banco de dados		X		
			X		

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2016.

5.4. Plano de execução para o manejo de resíduo sólido.

O plano de execução para o manejo de resíduo sólido foi projetado conforme as fases desenvolvidas nos programas projetos e ações.

Os valores estimados para as ações a serem implantadas no município de Coxilha está relacionada no Quadro 25.

Quadro 25: Ações para o sistema de resíduo sólido urbano.

Município de Coxilha-Plano Municipal de Saneamento Básico				
Resíduo Sólido Urbano				
Sector				
Fundamentação:	Promover o aumento da qualidade da gestão da limpeza urbana e do manejo de resíduos sólidos no Município, em atendimento aos princípios estabelecidos pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei Federal nº12.305/2010), por meio da estruturação do serviço e da implantação de um sistema de coleta e triagem que viabilize a redução do volume de resíduos que seguem para a CTR - Central de Tratamento de Resíduos, bem como de sua reutilização, reciclagem, comercialização dos produtos obtidos e da inscrição de catadores nesse processo.			
Método de acompanhamento (Indicador)	Fiscalização, identificação e implantação de medidas corretivas.			
Metas				
Imediata até 03 anos	Curto prazo 04 a 09 anos	Médio prazo 10 a 15 anos	Longo prazo 16 a 20 anos	
Implantar o Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduo. (AI.13); Mapear as áreas com disposição inadequada de resíduos. (AI.15). Elaborar estudo de concepção para melhoria e expansão da coleta e transporte para a disposição final de resíduos sólidos. Ação de melhoria operacional. (AI.14);	Revisar condições de validade dos contratos que tenham por objeto prestação de serviços públicos de saneamento básico de forma a adequá-los à legislação/regulação vigente. (P5.30); Implantar a Usina de Triagem e Compostagem. (P5.31); Elaborar e implementar projeto de contêinerização como forma de armazenamento temporário de resíduos domésticos. (P5.32); Promover a ampliação da melhoria da qualidade da gestão e dos serviços de gerenciamento de			

		variação, capina e limpeza dos sistemas de drenagem pluvial (águas de chuva). (P5.33); Elaborar estudo de implantação da coleta seletiva. (P5.34); Adquirir equipamentos e veículos e implantar Pontos de Entrega Voluntária (PEV). (P5.35); Formalizar parcerias (P5.36); Implementar sistema de banco de dados. (P5.38).				
Programas, projetos e ações.						
Descrições	Imediato	Curto	Médio	Longo	Possíveis fontes	Memorial de cálculo
AI13	R\$ 0,00					-
AI14						-
AI15	R\$ 0,00					-
P5.30	R\$ 0,00					-
P5.31	R\$ 80.000,00	R\$ 80.000,00	R\$ 80.000,00	R\$ 80.000,00		R\$ 80,00 * 4.000 horas
P5.32	R\$ 0,00					-
P5.33		R\$ 0,00				-
P5.34		R\$ 230.400,00				R\$ 120,00 * 1920 horas
P5.35						
P5.36						
P5.37	R\$ 80.000,00					R\$ 80,00 * 4.000 horas

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

5.5. Identificação dos cenários de emergência e contingência

A área de limpeza pública e manejo de resíduos sólidos abrangem serviços de coleta de lixo domiciliar, disposição final, limpeza pública por varrição, etc.

As ações de contingência são atividades, no período da emergência, que mitigam os riscos para segurança dos serviços prestados e contribuem para a manutenção das situações anormais.

Diante disso, situações caracterizadas anormais foram identificadas no sistema de Limpeza Urbana e, em cima destas foram propostas ações de mitigação para o controle e retorno da normalidade.

Para facilitar, foi elaborado um quadro de inter-relação dos cenários de emergência e suas ações, para os principais elementos que compõe as estruturas dos resíduos sólidos.

Quadro 26: Medidas emergenciais para o sistema de resíduo sólido.

Medida emergencial	Descrição de Medidas Emergenciais
1	Paralisação Completa dos Serviços
2	Paralisação Parcial dos Serviços
3	Comunicação ao Responsável Técnico
4	Comunicação à Administração Pública-Secretaria ou órgão responsável
5	Comunicação à Defesa Civil e ou Corpo de Bombeiros
6	Comunicação ao Órgão Ambiental e ou Polícia Ambiental
7	Comunicação à População
8	Substituição de Máquinas e Equipamentos
9	Substituição de Pessoal
10	Manutenção Corretiva
11	Uso de equipamento ou veículo reserva/extra
12	Solicitação de apoio a municípios vizinhos
13	Isolamento da área e remoção de pessoas
14	Manobra Operacional

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

1)Paralisação Completa dos serviços: Esta ação é tomada principalmente quando há problemas de disposição final, ou até greves de coletores.

2) Paralisação Parcial dos serviços: Esta ação é tomada principalmente quando há problemas de disposição final, ou até greves de coletores.

3) Comunicação ao Responsável Técnico: O responsável Técnico da operação deve estar ciente de situações de riscos para a operação.

4) Comunicação a Administração Pública-Secretaria ou órgão responsável: A Administração Pública deve estar ciente de situações que possam prejudicar a população, bem como a infraestrutura da cidade.

5) Comunicação a Defesa Civil e ou Corpo de Bombeiros: Estes serviços devem estar em alerta para auxiliar tanto em uma situação de emergência quanto para prevenir estas e direcionar os envolvidos.

6) Comunicação ao Órgão Ambiental e/ou Polícia Ambiental: O Órgão Ambiental deve estar ciente da situação para apontar possíveis contaminações geradas ou de riscos para com a situação em questão e o meio ambiente.

7) Comunicação a população: A população deve estar ciente de situações que possam atingir a qualidade de vida e precauções para tomar quando estas acontecem.

8) Substituição de Máquinas e Equipamentos: Esta ação deve ser tomada caso a operação fique afetada e altere a qualidade dos serviços oferecidos.

9) Substituição de Pessoal: A substituição de pessoal deve ser realizada quando há confirmação e/ou suspeitas de ações criminosas, antiéticas e que prejudiquem o sistema de manejo de resíduos sólidos.

10) Manutenção Corretiva: Apesar de ser realizada somente em situações de correção de erros e problemas, a mesma pode ser feita periodicamente para a prevenção deste tipo de manutenção, tornando caráter preventivo.

11) Uso de equipamento ou veículo reserva/extra: Sempre é necessário a reserva de equipamentos e veículos para usos de emergência para caso o oficial não atenda as expectativas.

12) Solicitação de apoio a municípios vizinhos: Em casos extremos, quando necessário de uma ajuda urgente, pode ser solicitado apoio aos municípios vizinhos para auxílio em questões essenciais para a recuperação do sistema danificado.

13) Isolamento da área e remoção de pessoas: Esta ação deve ser tomada em casos de situações que ponham em risco a vida das pessoas e seu bem estar.

14) Manobra Operacional: Em situações necessárias, pode-se tomar ações operacionais que manobrem o problema e tornem o sistema menos prejudicado.

Quadro 27: Ações de emergência e contingência para o sistema de resíduos sólidos.

Eventos emergenciais:		Componentes do Sistema			
	Acondicionamento	Coleta	Transporte	Tratamento	Disposição Final
Precipitação Intensa		1, 3, 4, 5	1, 3, 4, 5	1, 3, 4, 5	1, 3, 4, 5, 12
Enchente	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 12
Falta de energia				1, 3, 4, 5, 7	
Falha mecânica		1, 3, 4, 8, 10, 11	1, 3, 4, 8, 10, 11	1, 3, 4, 8, 10, 11	1, 3, 4, 8, 10, 11
Rompimento (aterro)					1, 3, 4, 5, 6, 10, 12
Escorregamento (aterro)					1, 3, 4, 5, 6, 10, 12
Impedimento de acesso	1, 3, 4, 5	1, 3, 4, 5, 14	1, 3, 4, 5, 14	1, 3, 4, 5, 14	1, 3, 4, 5, 12
Acidente Ambiental			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7
Vazamento de efluente			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10
Greve		1, 3, 4, 7, 9, 14	1, 3, 4, 7, 9, 14	1, 3, 4, 7, 9, 14	1, 3, 4, 7, 9, 14
Falta ao trabalho		1, 3, 4, 9	1, 3, 4, 9	1, 3, 4, 9	1, 3, 4, 9
Sabotagem		1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10
Depredação			3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11
Incêndio			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13
Explosão				1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13

Fonte: BIOS Consultoria Ambiental, 2015.

6. INDICADORES DA IMPLANTAÇÃO DO PLANO

Os indicadores de desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico de Coxilha são utilizados para avaliar a qualidade dos serviços e acompanhar os mecanismos e procedimentos para avaliar a eficiência de suas ações.

Como indicadores técnicos, operacionais e financeiros, pode-se informar que foram feitos 20 indicadores, os quais deverão ter uma frequência mensal de análise. Ainda com base nestes indicadores, se faz possível à projeção de metas para estes, os quais possuem taxas de objetivo para cada indicador e um controle diante disso.

Após os Indicadores de desempenho, existem os Indicadores de Salubridade Ambiental de Coxilha, que dependem inteiramente dos resultados dos indicadores anteriores. Com estes indicadores se faz possível verificar se as metas apresentadas no Plano Municipal de Saneamento Básico estão de acordo com a qualidade ambiental e consequentemente, da saúde dos munícipes de Coxilha.

Diante disso, inicialmente estaremos apresentando a listagem dos Indicadores de Desempenho, juntamente com suas fórmulas:

Quadro 28: Indicadores de desempenho do PMSB

Indicador		Comparação com o SNIS
A1. Índice de atendimento por rede de distribuição (%): $\frac{(*) \text{ Volume de esgoto tratado nas ETEs}}{80\% \times \text{Volume de água consumido}}$ $\frac{(*) \text{ Número de economias residenciais de água}}{\text{Número total de domicílios urbanos (IBGE)} \times 100}$		O SNIS utiliza o indicador “Índice de atendimento urbano de água” (I023), que mede apenas as economias ativas. No caso do PMSB, o coeficiente de cálculo utilizado é domicílio (economias), o do SNIS, população.
A2. Consumo per capita de água (L/hab dia): $\frac{\text{Volume de água consumido} - \text{Volume de água tratado exportado}}{* \text{População total atendida com abastecimento de água}} \times \frac{1.000.000}{365}$		Indicador (IN022) do SNIS.
* Utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo. A3. Índice de perdas no sistema de abastecimento (%): $\frac{\text{Vol. de água prod.} + \text{Vol. de água tratado imp.} - \text{Vol. de água cons.} - \text{Vol. de Serviço}}{\text{Vol. de água prod.} + \text{Vol. de água tratado imp.} - \text{Vol. de Serviço}}$		Indicador (I049) do SNIS.
G1. Índice de reclamações do serviço de água e de esgotos: Número de reclamações relativas ao serviço de abastecimento de água no período de referência / Número total de domicílios urbanos;		No caso do indicador utilizado pelo PSB, registra-se nível de insatisfação do usuário. Os indicadores do SNIS medem a qualidade do serviço não medindo a satisfação do consumidor. No caso do SNIS os

<u>Núm. de reclamações relativas ao serviço de abastecimento de água</u> <u>Núm. total de domicílios urbanos</u> Este indicador se deve às reclamações voltadas para todos os serviços ofertados pelo prestador e cuja ausência/falha promova o desconforto do consumidor, quais sejam: • Água: vazamento, qualidade, pressão, intermitência, contas e outras reclamações relativas à prestação do serviço ao usuário; • Esgoto: extravasamentos, entupimentos, contas, rompimento, mau cheiro e outras reclamações relativas à prestação do serviço ao usuário.	indicadores utilizados são: ✓ I071 - número de economias atingidas por paralisações (economias/paralisação); ✓ I072 - duração média das paralisações; ✓ I073 - número de economias atingidas por intermitências prolongadas (economias/interrupção); ✓ I074 - duração média das intermitências.
E1. Índice de cobertura por rede coletora de esgotos (%): <u>População urbana atendida com esgotamento sanitário</u> <u>População urbana residente do município com esgotamento sanitário</u> X 100	O SNIS utiliza o indicador índice de atendimento urbano de esgoto (I047), que mede apenas as economias ativas.
E2. Índice de tratamento de esgotos (%): <u>Vol. de esgoto tratado</u> <u>Vol. de esgoto coletado</u> X 100	O SNIS trabalha com a medição do volume de esgotos tratados (I016), ao invés de número de economias que possuem os esgotos tratados.
R1. Índice de cobertura por coleta normal de resíduos (%): <u>Núm. de domicílios urb. atend. por coleta de resíduos sólidos</u> <u>Número total de domicílios urbanos</u> X 100	Indicador (I016), do SNIS (a informação primária é número de domicílios e não população declarada).

R2. Índice de cobertura por coleta seletiva (%): $\frac{\text{Núm. de domicílios urb. atend. por coleta seletiva de res. sólidos}}{\text{Número total de domicílios urbanos}} \times 100$	Não é utilizado pelo SNIS.
R3. Índice de recuperação de materiais recicláveis (%): $\frac{\text{Quant. total de materiais recuperados (exceto mat. org. e rejeitos)}}{\text{Quant. total coletada}} \times 100$	Indicador I031 do SNIS.
R4- Geração per capita (kg/ hab dia): Volume de resíduos gerados por habitante em um dia.	Indicador I022 do SNIS.
R5 - Índice de adesão à coleta seletiva (%): $\frac{\text{População que aderiu à coleta seletiva}}{\text{População total atendida}} \times 100$	Não é utilizado pelo SNIS.
R6 - Índice de resíduos oriundos da coleta normal por população coberta por coleta seletiva, que seguem para disposição final (%): $\frac{\text{Quant. total não coletada na área com coleta seletiva}}{\text{Quant. total gerada na área com coleta seletiva}} \times 100$	Não é utilizado pelo SNIS
R7: Índice de resíduos oriundos da população coberta por coleta seletiva, que aderiram e seguem para triagem (%): $\frac{\text{Quantidade total coletada na área com coleta seletiva}}{\text{Quantidade total gerada na área com coleta seletiva}} \times 100$	Não é utilizado pelo SNIS

G2: Índice de reclamações do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos: $\frac{\text{Núm. de recl. relativas a limpeza urbana e manejo de res. sól.}}{\text{Núm. total de domicílios urbanos}}$	Não é utilizado pelo SNIS.
D1: Número de áreas de risco: Número total de domicílios cadastrados pelo Plano Municipal de habitação.	O SNIS não vislumbra indicadores para o controle do serviço de drenagem urbana
D2: Índice de cobertura das vias públicas por microdrenagem: $\frac{\text{Ext. total de ruas com microdrenagem}}{\text{Extensão total de ruas}} \times 100$	
D3: Índice de cobertura por macrodrenagem: $\frac{\text{Ext. total de áreas urb. com macrodrenagem}}{\text{Ext. total de área urbana}} \times 100$	
D4: Número de áreas alagadas ou inundadas: Total em m² de áreas alagadas ou inundadas por ano.	
D5: Número de pontos de escorregamento: Pontos de escorregamento de taludes devido a índices pluviométricos intensos por ano.	
G3: Índice de reclamações dos serviços de manejo de águas pluviais e drenagem urbana: $\frac{\text{Núm. de reclamações relat. aos serv. de drenagem}}{\text{Núm. total de domicílios urbanos}}$	O SNIS não vislumbra indicadores para o controle do serviço de drenagem urbana

Após a confecção destes indicadores se faz possível o cálculo dos Indicadores de Salubridade Ambiental, os quais são ministrados pela fórmula a seguir:

$$\text{ISA} = 0,25 \times \text{Iab} + 0,25 \times \text{Ies} + 0,20 \times \text{Irs} + 0,20 \times \text{Idu} + 0,1 \times$$

Conforme a fórmula demonstra, deverão ser feitos os cálculos envolvendo:

Iab= Indicador de abastecimento de água

Ies= Indicador de esgotamento sanitário

Irs= Indicador de resíduos sólidos

Idu =Indicador de Drenagem Urbana

Icv = Indicador de Controle de Vetores

Dentro destes, existem mais indicadores que estão especificados no produto referente aos indicadores, sendo que para a obtenção destes que estão inseridos na formula do ISA é necessário também realizar os cálculos para estes.

Ao final de todos os cálculos, o valor resultante da fórmula de ISA apresentará a situação correspondente com o ambiente do município no presente momento do cálculo. A seguir será apresentada a tabela indicativa da situação do ambiente conforme os cálculos:

CONDIÇÃO DE SALUBRIDADE	PONTUAÇÃO DO ISA
Insalubridade	0-0,255
Baixa Salubridade	0,255-0,505
Média Salubridade	0,5051-0,755
Salubridade	0,7551-1

7. FONTES DE FINANCIAMENTO

O governo federal e os governos estaduais têm destinado nos últimos anos um volume cada vez maior de recursos para investimentos em saneamento básico, sendo estes originados de fontes variadas e com focos diferenciados. Atualmente existem ações institucionais em escala nacional no sentido de estimular melhorias sanitárias, havendo diversas formas de obtenção de recursos para elaboração de planos, projetos, implantação de sistemas de esgotamento e abastecimento, além de aquisição de equipamentos para coleta de resíduos e obras de macrodrenagem. Dentre elas se destacam as seguintes:

- Cobrança direta dos usuários - Taxa ou Tarifa, é uma modalidade fundamental para o financiamento dos serviços públicos. Uma política de cobrança bem formulada pode financiar os serviços e gerar investimentos diretamente ou mediante empréstimos, podendo ainda prever a constituição de fundo próprio de investimentos.
- Subvenções públicas - Orçamentos Gerais, era a forma predominante de financiamento dos investimentos e de custeio parcial dos serviços de saneamento (água e esgoto), e predomina até hoje no caso dos serviços de resíduos sólidos e de águas pluviais.
- Inversões diretas de capitais públicos e/ou privados (empresas estatais públicas ou mistas) é uma alternativa adotada pelos estados que ainda utilizam eficientemente esta forma para financiar os investimentos de suas Companhias. Na maioria dos casos, no entanto, o uso desta alternativa pelos estados tem se mostrado ineficaz ou realizado de forma ineficiente.
- Empréstimos - capitais de terceiros (Fundos e Bancos) foram retomados fortemente desde 2006, contando desde então com recursos do (BNDES) e passando a financiar também concessionárias privadas.
- Concessões e PPPs (modalidades especiais de concessões) foram reguladas recentemente e ainda é pouco utilizada como forma de financiamento dos serviços, principalmente pelos estados.

8. PROPOSTA INSTITUCIONAL PARA A EXECUÇÃO, AVALIAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E MONITORAMENTO DE PMSB

A execução das metas, programas e ações propostas no PMSB de Coxilha será realizada pelos órgãos e instituições responsáveis pela titularidade da prestação cada serviço de saneamento, sejam elas:

- Sistema de Abastecimento de Água - Na área urbana no município e na área rural a titularidade do serviço pertence à Prefeitura Municipal, então a responsável pela implantação de metas e programas e ações que dizem a respeito a sua titularidade, pertence ao município de Coxilha.

- Sistema de Esgotamento Sanitário - Na área urbana no município como nas áreas rurais a titularidade do serviço pertence à Prefeitura Municipal, desta forma, a implantação de metas e programas e ações que dizem a respeito a sua titularidade, ou seja, a Prefeitura Municipal.

- Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - A titularidade da prestação do serviço de coleta e disposição final dos resíduos sólidos urbanos está terceirizada à Angel Porth. Os serviços de podas e limpeza urbana são administrados pela Prefeitura de Coxilha. Na prestação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a empresa contratada, será executora de algumas metas, porém a determinação, hierarquização e estruturação para cumprimento dessas metas, programas e ações ficará a cargo da Prefeitura do Município de Coxilha;

- Serviço de Drenagem Pluvial - a prestação desse serviço é realizada pela Prefeitura Municipal de Coxilha, sendo esta a responsável pela implantação de metas e programas e ações que dizem a respeito a sua titularidade. Os serviços de manutenção e limpeza da rede não serão terceirizados.

Para a avaliação, fiscalização e monitoramento do PMSB o município de Coxilha deverá criar um Departamento, Secretaria ou atribuir competência ao Conselho do Meio Ambiente.

A estrutura para atender os programas, projetos e ações são as seguintes:

- Sede física própria;
- Aparelhada com equipamento de materiais de escritório;
- Quadro permanente de funcionários efetivos compostos engenheiro e técnicos habilitados na área de saneamento;
- Banco de Dados de informações de saneamento;
- Sistema de Informação Geográfica dos Serviços de Saneamento (SIG);

A central responsável deverá interagir com as demais secretarias, órgãos e instituições que possuam interface operacional nos serviços de saneamento e cumprimento das metas, programas e ações do PMSB.

No sentido de fomentar o inter-relacionamento com as demais secretarias do município, deverá ser delegado um técnico do quadro efetivo de cada secretaria para atender às necessidades de integração com a central de saneamento.