

COLINAS

Plano Municipal de Saneamento e Gestão de Resíduos Sólidos

Primeira revisão

PMSB -PGRS



**Prefeitura Municipal de
Colinas-RS**

1ª REVISÃO

DIAGNÓSTICO e PROGNÓSTICO

Colinas, janeiro de 2023.

APRESENTAÇÃO

A Prefeitura Municipal de Colinas tem a preocupação constante de acompanhar as questões que envolvem o saneamento básico, dedicando ao tema à atenção necessária para que através do correto gerenciamento, a cidade, o meio ambiente e a população não sejam prejudicadas pela falta de saneamento.

Nesse sentido foi iniciada a Revisão do Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGRS) e Plano municipal de Saneamento Básico (PMSB), que define as metas que os nossos cidadãos almejam na questão do saneamento.

Sendo assim, e de acordo com a Lei Federal nº 11.428/2007 e 12.305/2010, apresenta-se, a revisão do PMSB e PGRS, que aponta e descreve de forma sistêmica as ações relativas ao saneamento no município desde sua geração até a disposição final.

Apresenta-se inicialmente um diagnóstico da situação levantada no ano de 2014, quando realizado o PMSB, e em seguida apresenta-se o planejamento para os próximos anos e ao final as imagens atualizadas da situação atual.

ELABORAÇÃO:

**Departamento de Meio Ambiente
Prefeitura Municipal de Colinas-RS**

Contratada: CAS Gestão de Resíduos e Mineração

CNPJ: 30.917.647/0001-43

Endereço: Rua Jorge Fett 84 Sala 05, Bom Retiro do Sul

CEP: 95-870-000

Responsável: Carlos Alexandre da Silveira

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2.PRINCÍPIOS E CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	15
3.PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL.....	16
4.LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO	16
A.CONSTITUIÇÃO FEDERAL.....	16
B.LEGISLAÇÃO FEDERAL	17
C.LEGISLAÇÃO ESTADUAL.....	20
D.LEGISLAÇÃO MUNICIPAL	20
5. HISTÓRICO.....	21
6.CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO.....	22
6.1 POPULAÇÃO	22
6.2 LOCALIZAÇÃO	24
6.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERESSE	24
6.4 INFRAESTRUTURA	25
6.5 ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL.....	27
6.6 CLIMA.....	29
6.7 ACESSO.....	47
6.8 TOPOGRAFIA, HIDROGRAFIA E GEOLOGIA	47
6.9 CARACTERÍSTICAS URBANAS	48
6.10 CONDIÇÕES SANITÁRIAS.....	49
6.11 PERFIL SOCIOECONÔMICO.....	50
6.12 PERFIL ECONÔMICO.....	55
6.13 QUADRO INSTITUCIONAL E ORGANIZACIONAL	56
6.14 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO.....	56

6.15 COBRANÇA	59
6.16 RECEITAS E DESPESAS	62
7. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	64
7.1 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS.....	64
7.2 INDICADORES DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO.....	65
7.3 PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	65
7.4 INFRAESTRUTURA EXISTENTE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	66
7.5 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO E DA OFERTA À POPULAÇÃO PELOS SISTEMAS EXISTENTES VERSUS O CONSUMO E A DEMANDA ATUAL E FUTURA.....	77
7.6 AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA	79
7.7 CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA.....	80
7.8 PROJETOS EXISTENTES.....	88
8. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	89
8.1. SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	89
8.2. INDICADORES DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO.....	91
8.3 PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	92
8.4 INFRAESTRUTURA EXISTENTE DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	94
8.5 AVALIAÇÃO DA COBERTURA E FREQUENCIA DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE COLETA.....	98
8.6 SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA	99
8.7 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	99
8.8 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE.....	100
8.9 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS.....	100
8.10 COLETA SELETIVA.....	104

8.11	COLETA SELETIVA INFORMAL	105
8.12	INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO	107
8.13	SITUAÇÃO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL	107
8.14	ARRANJO INSTITUCIONAL E GESTÃO	108
8.15	GRANDES GERADORES	109
8.16	IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE SOLUÇÕES REGIONALIZADAS	111
9.	SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA	114
9.1	DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO	115
9.2	ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	116
9.3	IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ATUAL	118
9.4	IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO DO SERVIÇO DE DRENAGEM	118
9.5	IDENTIFICAÇÃO DE DEFICIÊNCIAS NO SISTEMA DE DRENAGEM	119
9.8	INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS	132
9.9	PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO	134
9.10	OCUPAÇÃO EM ÁREAS INUNDÁVEIS	134
9.11	DIVISÕES HIDROGRÁFICAS EXISTENTES PARA REGIÃO	135
9.12	ASPECTOS GERAIS DA DIVISÃO HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE DO SUL	136
9.13	A DIVISÃO HIDROGRÁFICA VIGENTE NO ESTADO	136
9.14	REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUAÍBA	137
9.15	BACIA HIDROGRÁFICA DO TAQUARIA-ANTAS	139
9.16	HIDROGRAFIA	143
9.17	LICENCIAMENTO AMBIENTAL	147
9.18	BASE DE DADOS	148
9.19	ETAPAS DO ESTUDO POPULACIONAL	149
9.20	EVOLUÇÃO POPULACIONAL	151
9.21	TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL	151

10.1.PLANEJAMENTO PARA ALTERAÇÃO DO CENÁRIO ATUAL	154
10.2.CONSTRUÇÃO DOS POSSÍVEIS CENÁRIOS.....	159
10.3.METODOLOGIA ADOTADA.....	160
10.4.DEFINIÇÃO DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA	162
10.5.METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA	162
10.6.PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO.....	163
10.7.CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS.....	163
10.8.PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS	168
10.9.ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.....	168
11. PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	169
11.1. PRESTAÇÃO DIRETA.....	170
11.2.PRESTAÇÃO INDIRETA - DELEGAÇÃO POR CONCESSÃO, PERMISSÃO, AUTORIZAÇÃO OU TERCEIRIZAÇÃO	170
11.3PRESTAÇÃO POR GESTÃO ASSOCIADA.....	172
11.4PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	174
12. INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	178
12.1.CENÁRIOS.....	178
12.2. ANÁLISE SWOT.....	179
12.3.PROJEÇÃO DA DEMANDA ANUAL DE ÁGUA PARA TODA A ÁREA DE PLANEJAMENTO AO LONGO DOS 20 ANOS	180

12.4.DESCRICÃO DOS PRINCIPAIS MANANCIAS (SUPERFICIAIS E/OU SUBTERRÂNEOS) PASSÍVEIS DE UTILIZAÇÃO PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA DE PLANEJAMENTO	184
12.5.DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE MANANCIAL PARA ATENDER A ÁREA DE PLANEJAMENTO, JUSTIFICANDO A ESCOLHA COM BASE NA VAZÃO OUTORGÁVEL E NA QUALIDADE DA ÁGUA;	184
12.6.QUANTO AOS VOLUMES DE RESERVAÇÃO.....	185
VOLUME PARA ATENDER AS VARIAÇÕES DE CONSUMO DE ÁGUA.....	185
12.7.VOLUME PARA COMBATE A INCÊNDIO.....	185
12.8.VOLUME PARA EMERGÊNCIAS.....	186
12.9. DEFINIÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA.....	186
12.10.AÇÕES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO	187
11.11.ELABORAÇÃO DE PLANO DE EMERGÊNCIA PARA CENÁRIOS DE NÃO-CONFORMIDADE.....	189
11.12. AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	190
12 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	193
12.1 CENÁRIOS.....	193
12.2 ANÁLISE SWOT	194
12.3 PROJEÇÃO D AVAZÃO ANUAL DE ESGOTOS AO LONGO DE 20 ANOS PARA TODA A ÁREA DE PLANEJAMENTO.....	195
12.4 DEFINIÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA CALCULADA.....	197
12.5 COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO LOCAL DOS ESGOTOS, OU CENTRALIZADO , JUSTIFICANDO A ABORDAGEM SELECIONADA.....	202
12.6 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMEREGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	204
ELABORAÇÃO DE PLANO DE EMERGÊNCIA PARA CENÁRIOS DE NÃO-CONFORMIDADE.....	204

12.7 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	205
13 INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	209
13.1 CENÁRIOS.....	209
13.2 ANÁLISE SWOT	211
13.3 PROPOSTA DE MEDIDAS MITIGADORAS PARA OS PRINCIPAIS IMPACTOS IDENTIFICADOS.....	212
13.4 MEDIDAS DE CONTROLE PARA REDUZIR O ASSOREAMENTO DE CURSOS D'ÁGUA E DE BACIAS DE DETENÇÃO.....	215
13.5 DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTOS NA FONTE, ADOTANDO-SE SOLUÇÕES QUE FAVOREÇAM O ARMAZENAMENTO, A INFILTRAÇÃO E A PERCOLAÇÃO, OU A JUSANTE, ADOTANDO-SE BACIAS DE DETENÇÃO, TER EM CONSIDERAÇÃO AS CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS LOCAIS E LISTAR AS SOLUÇÕES DE CONTROLE DE MELHOR SE ADAPTAM.	218
13.6 DIRETRIZES PARA O TRATAMENTO DE FUNDOS DE VALE.	221
13.7 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.	223
ELABORAÇÃO DE PLANO DE EMERGÊNCIA PARA CENÁRIOS DE NÃO-CONFORMIDADE	224
13.8 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	224
14 INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	228
14.1 CENÁRIOS.....	228
14.2 ANÁLISE SWOT	229
14.3 METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, BEM COMO A FORMA DE COBRANÇA DESSES SERVIÇOS.	230
14.4 REGRAS PARA O TRANSPORTE E OUTRAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE QUE TRATA O ART. 20 DA LEI 12.305/2010, E DEMAIS DISPOSIÇÕES PERTINENTES DA LEGISLAÇÃO FEDERAL E ESTADUAL PROPONDO A DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES QUANTO A SUA IMPLANTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO.	235

14.5 RESÍDUOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO	237
14.5.1 CRITÉRIOS PARA PONTOS DE APOIO AO SISTEMA DE LIMPEZA NOS DIVERSOS SETORES DA ÁREA DE PLANEJAMENTO (APOIO A GUARNIÇÃO, CENTROS DE COLETA VOLUNTÁRIA, MENSAGENS EDUCATIVAS PARA A AREA DE PLANEJAMENTO E PARA A POPULAÇÃO ESPECÍFICA).....	329
14.6 DESCRIÇÃO DAS FORMAS E DOS LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA, RESPEITADO O DISPOSTO NO ART. 33 DA LEI 12.305/2010, E DE OUTRAS AÇÕES RELATIVAS À RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA PELO CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS;	330
14.7 CRITÉRIOS DE ESCOLHA DA ÁREA PARA LOCALIZAÇÃO DO BOTA-FORA DOS RESÍDUOS INERTES GERADOS (EXCEDENTE DE TERRA DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, ENTULHOS, ETC.).....	333
14.8 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE REJEITOS, IDENTIFICANDO AS ÁREAS DE RISCO DE POLUIÇÃO OU CONTAMINAÇÃO, CONFORME PLANO DIRETOR E ZONEAMENTO AMBIENTAL.	333
14.9 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADAS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, INCLUINDO A DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS REJEITOS.....	334
14.10 PREVER EVENTOS DE EMERÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	334
ELABORAÇÃO DE PLANO DE EMERGÊNCIA PARA CENÁRIOS DE NÃO-CONFORMIDADE	335
15 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.....	341
15.1 METODOLOGIA DE GESTÃO DO PLANO.....	341
15.2 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES EM SANEAMENTO.....	343
PROGRAMAS PARA O SANEAMENTO DO MUNICÍPIO E ÁREAS ESPECIAIS.....	345
15.2 .1 PROGRAMAS INSTITUCIONAIS	345
15.3 PROGRAMAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA E RURAL.....	351
15.4 PROGRAMAS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	365
15.5 PROGRAMAS PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS	372

15.6 PROGRAMAS PARA DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	397
16 PLANO DE EXECUÇÃO	405
16.1 PROGRAMAS INSTITUCIONAIS	407
16.2 PROGRAMAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA NAS ÁREAS RURAL E URBANA.	410
16.3 PROGRAMAS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO	416
16.4 PROGRAMAS PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS.....	421
16.5 PROGRAMAS PARA DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS	431
17 FONTES DE FINANCIAMENTO	435
17.1 RECURSOS DO FUNDO DE GARANTIA POR TEMPO DE SERVIÇO (SANEAMENTO PARA TODOS).....	439
17.1. ORÇAMENTO GERAL DA UNIÃO – OGU.....	442
17.2 MINISTÉRIO DAS CIDADES	442
17.3 –BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO ECÔNOMICO E SOCIAL- BNDES.....	444
18. INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.	446
18.1 INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	446
18.2 INDICADORES DE ESGOTOS SANITÁRIOS.....	450
18.3 INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	453
18.4 INDICADORES DE DRENAGEM.....	463
19 SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÃO EM SANEAMENTO.....	471
ANEXOS.....	472

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

AMVAT - Associação dos Municípios do Vale do Taquari

ANTT- Agência Nacional de Transportes Terrestres

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CNEM – Comissão Nacional de Energia Nuclear

CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos

CONAMA – Conselho Nacional de Meio Ambiente

DSMA - Departamento de Segurança e Meio Ambiente

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

EPI – Equipamento de Proteção Individual

ERSAR - Entidade Reguladores dos Serviços de Água e Resíduos

FEE – Fundação de Economia e Estatística

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMS – Impostos sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias

NBR – Norma Brasileira

NR – Norma Regulamentadora

ODM - Objetivos de Desenvolvimento do Milênio

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento

PGIRS – Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos

PGRS – Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos

PGRSS – Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde

PIB – Produto Interno Bruto

PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico

RDC - Resolução da Diretoria Colegiada

RSS – Resíduos Serviço de Saúde

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SNSA - Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental

1. INTRODUÇÃO

O Presente documento se refere a 1ª revisão do PGRS e PMSB e do município de Colinas atendendo ao estabelecido pela Lei Federal nº 11.428/2007 e 12.305 de 02 de agosto de 2010, Decreto Federal nº 7.404 de 23 de dezembro de 2010.

O presente Plano procura demonstrar a estrutura atual da gestão pública de saneamento de Colinas, em paralelo à apresentação das metas e proposta de desenvolvimento das ações voltadas à questão aqui discutida.

De acordo com o artigo 23, inciso IX da constituição federal compete ao poder público local, portanto aos municípios, a responsabilidade de realizar a gestão sobre as questões do saneamento básico.

Em todas as áreas do saneamento básico a legislação exige a elaboração de estudos técnicos fundamentados em planejamento de trabalho a serem elaboradas e implantadas pelas Prefeituras devendo ser reavaliados aferições periódicas de acordo com as metas a serem atingidas ao longo do tempo.

O referido documento tem a função de facilitar as ações técnicas a serem implementadas no setor como também no desenvolvimento e consolidação da política municipal nos horizontes de curto, médio e longo prazo, considerando aspectos importantes fundamentados nas seguintes premissas:

a) Participação da Sociedade na Elaboração: O documento deverá ser elaborado pelo titular dos serviços, porém com participação de todos os seguimentos da sociedade civil através de audiências públicas.

b) Abrangência: O plano deverá conter informações técnicas suficientes para a formulação de assuntos como:

- Diagnóstico da situação atual do sistema e dos eventuais impactos nas condições de qualidade de vida.
- Avaliação do sistema utilizando parâmetros indicadores referentes às áreas de saúde, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos apontando as causas das deficiências.

2. PRINCÍPIOS E CONSIDERAÇÕES GERAIS

O saneamento básico consiste no conjunto dos serviços e instalações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. As ações de saneamento são consideradas preventivas para a saúde, quando garantem a qualidade da água de abastecimento, a coleta, o tratamento e a disposição adequada de dejetos humanos e resíduos sólidos. Elas também são necessárias para prevenir a poluição dos corpos de água e a ocorrência de enchentes e inundações.

Planejar o saneamento básico é essencial para estabelecer a forma de atuação de todas as instituições e órgãos responsáveis, ressaltando a importância da participação da sociedade nas decisões sobre as prioridades de investimentos, a organização dos serviços, dentre outras. Assim, o PMSB é o instrumento onde são definidas as prioridades de investimentos, os objetivos e metas de forma a orientar a atuação dos prestadores de serviços, em um trabalho conjunto entre o poder público e a sociedade civil.

Ressalta-se a existência do Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos do município de Colinas (PMGIRS), elaborado em dezembro de 2012, que será denominado PMGRS neste relatório, o qual teve os aspectos relacionados aos resíduos sólidos incorporados à este estudo, de forma a compatibilizar ambos os planos.

3. PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL

O Plano de Mobilização Social é uma orientação e um incentivo aos diferentes atores sociais para a realização de ações pautadas pelo diálogo com os públicos de interesse sobre a importância do saneamento básico.

O acesso universal aos benefícios gerados pelo saneamento demanda o envolvimento articulado dos diversos segmentos sociais em parceria com o poder público. Isso exige o desenvolvimento de ações que possibilitem a compreensão do enfrentamento dessa questão, ou seja, que a população conheça os diferentes aspectos relacionados ao saneamento e participe ativamente dos encontros e audiência pública, exercendo o controle social ao longo do processo de construção do Plano.

O processo de participação da sociedade na construção do Plano Municipal de Saneamento Básico contribui para que haja uma interpretação mais real da situação sanitária municipal; bem como abre a oportunidade para que os diferentes atores sociais possam atuar de forma proativa nas ações de saneamento, compreendendo seu processo, aprimorando suas prioridades e fiscalizando sua implementação.

As atividades sugeridas pelo Plano de Mobilização Social é um convite a participação popular, que vai ao encontro da regulamentação e implantação das diretrizes nacionais, estaduais e municipal para o saneamento básico, com objetivo estratégico de universalização dos serviços de saneamento e a participação efetiva da sociedade no controle social das ações deflagradas.

4. LEGISLAÇÃO E INSTRUMENTOS LEGAIS DE SANEAMENTO

A proposta de elaboração PMSB, nas suas definições de conteúdo, desde as diretrizes e os objetivos, até os instrumentos metodológicos do processo de participação e elaboração, deve ser pautado pelos pressupostos, através dos princípios e dos instrumentos definidos na legislação aplicável, além dos programas e políticas públicas do saneamento básico, em particular.

a. CONSTITUIÇÃO FEDERAL

O serviço público de saneamento básico é tratado expressamente na Constituição Federal (BRASIL, 1988) que determina as competências da União, dos Estados- membros, do Distrito Federal e dos Municípios, nos arts. 21, XX, e 23, IX. O art. 225 disciplina o direito ambiental ecologicamente equilibrado. Além da ligação do meio ambiente com o serviço público de

saneamento básico, o direito à saúde também possui um vínculo com esta espécie de serviço, que está previsto nos arts. 196 e 200.

Por se tratar de serviço público, o serviço de saneamento básico deverá observar o art. 30 da Constituição Federal, que relata os serviços que os Municípios podem prestar, caracterizando um dos princípios que asseguram a sua autonomia administrativa. O artigo explicita que compete aos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão os serviços públicos de interesse local. A Constituição Federal prevê em seu art. 175 a concessão como forma de prestação indireta dos serviços públicos, que pode ser delegada ao particular mediante licitação. As leis que regulam esse instituto atualmente são as Leis nº. 8.987/95 e a Lei nº. 9.074/95 (BRASIL, 1995).

b. LEGISLAÇÃO FEDERAL

POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO – LEI Nº. 11.445/07

No Brasil, a regulação do saneamento básico é recente e tem como marco importante o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), instituído na década de 1970, que visava dotar o país de uma política de desenvolvimento urbano. Em conjunto com o PLANASA, foi criado o Banco Nacional de Habitação (BNH), no mesmo período, para dar suporte financeiro ao desenvolvimento urbano, contribuindo com o setor de saneamento.

Com a desestruturação do PLANASA, a extinção do BNH e a ausência de regulação o setor de saneamento permaneceu por longo período sem um marco regulatório.

Diante deste vazio, inúmeros anteprojetos de lei foram elaborados, até que em 2007 o país acompanhou a aprovação da Lei nº. 11.445 (BRASIL, 2007), que regulamentou o serviço de saneamento básico no Brasil e definiu uma política federal para o setor – regulamentada pelo Decreto nº. 7.217/10.

A Lei 11.445/07 (BRASIL, 2007) constituiu um avanço na área institucional, pois explicitou diretrizes gerais de boas práticas de regulação, criou um marco legal e reduziu a insegurança jurídica no setor do saneamento básico. Neste prisma, essa lei elenca a universalização dos serviços dentre os princípios fundamentais expressos em seu art. 2; a definição do saneamento básico em seu art. 3; a possibilidade de delegação dos serviços públicos de saneamento básico, nos termos do art. 241 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) e da Lei nº. 11.107/05 (BRASIL, 2005), com as responsabilidades do titular dos serviços, a exigência de contrato e suas condições de validade, a coordenação, o controle e a articulação de distintos prestadores de atividades interdependentes, a disciplina da instituição de fundos aos quais poderão ser destinadas parcelas das receitas para

custear o plano e a universalização do setor, as disposições relativas à prestação regionalizada, as normas relativas ao planejamento, à regulação e aos direitos dos usuários, à sustentabilidade econômico-financeira, aos requisitos mínimos de qualidade técnica e controle social.

A Lei nº. 11.445/07 (BRASIL, 2007) incluiu, como diretrizes nacionais vinculantes para todos os entes federativos, a competência constitucional para a prestação dos serviços de saneamento básico. Contudo, essa lei não aborda de forma expressa qual ente federado é o titular dos serviços de saneamento básico, pois, por se tratar de matéria de competência, cabe a Constituição Federal dispor sobre o assunto.

Nessa direção, a Constituição Federal (BRASIL, 1988), em seu art. 30, institui competência aos municípios para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local, assegurando assim, sua autonomia administrativa.

Interpretar essa disposição constitucional significa dizer que **serviço público de saneamento básico é claramente atribuído aos municípios, sendo este ente federado competente para prestá-lo e organizá-lo**, haja vista o interesse local ou predominantemente local.

i. OUTRAS LEIS

O tratamento legal do saneamento básico está presente em alguns dispositivos de leis ordinárias, que não tratam especificamente deste serviço público, mas guardam estreita relação com seus objetivos, tais como:

- **A Lei nº. 6.776/79** – Lei do Parcelamento do Solo que preceitua a obrigatoriedade de planejar e executar obras referentes à implantação dos serviços de saneamento básico;

- **A Lei nº 6.938/1981** – dispõe sobre a Política Nacional do Meio ambiente;

- **A Lei nº 8.080/90** – Lei Orgânica da Saúde que dispõe sobre diferentes aspectos relacionados com a saúde, entre eles o meio ambiente e o saneamento básico;

- **A Lei nº 8.987/1995** – Lei de Concessão e Permissão de Serviços Públicos;

- **A Lei nº 9.074/1995** – Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.

- **A Lei nº 9.433/1997** – Política Nacional de Recursos Hídricos que prescreve a importância da regionalização, por bacia hidrográfica, para efeitos de planejamento e gestão dos recursos hídricos;

- **A Lei nº 10.257/2001** – Estatuto da Cidade, que introduz diretrizes de ordenação e o controle do uso do solo com relação às questões ambientais, como a poluição, a degradação

ambiental e os limites de sustentabilidade ambiental;

- **A Lei nº 11.107/2005** – Lei de Consórcios Públicos que estabeleceu a possibilidade de consorciamento para a gestão associada de serviços públicos;

- **A Lei nº 11.124/2005** – Sistema Nacional de Habitação de Interesse Social que cria o Fundo Nacional de Habitação de Interesse Social.

- **A Lei nº 12.305/2005** – Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

O Ministério das Cidades, por meio do Conselho das Cidades, instituiu 3 (três) resoluções para orientar a confecção dos Planos Municipais de Saneamento Básico, note- as:

- **Resolução Recomendada nº 32/2007** – Recomendar a realização de uma Campanha Nacional de sensibilização e mobilização, visando à elaboração e implementação dos Planos de Saneamento Básico;

- **Resolução Recomendada nº 33/2007** – Recomendar prazos para a elaboração dos Planos de Saneamento Básico e instituição de Grupo de Trabalho para formular proposta de planejamento para a elaboração do Plano Nacional de Saneamento Básico;

- **Resolução Recomendada nº 75/2009** – Recomendar orientações relativas à Política de Saneamento Básico e ao conteúdo mínimo dos Planos de Saneamento Básico.

Outros dispositivos relacionados a questão ambiental merecem destaque na elaboração dos PMSB:

- **Portaria nº 2914, de 12 de Dezembro de 2011**, do Ministério da Saúde, que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade;

- **Resolução CONAMA nº 357/2005**, que 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;

- **Resolução CONAMA nº 430/2011**, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº357, de 17 de março de 2005;

- **Resolução CONAMA nº 380/2006**, que retifica a Resolução CONAMA Nº375/2006 e define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de

tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados;

- **Resolução CONAMA nº 377/2006**, que dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário;

- **Resolução CONAMA nº 413/2009**, que dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura.

c. LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Os principais instrumentos legais que dizem respeito ao saneamento básico na esfera estadual são:

- **Lei nº 12.037/2003**, que dispõe sobre a Política Estadual de Saneamento;

- **Lei nº 13.836/2011**, que introduz alterações na lei nº 12.037/2003, que dispõe sobre a política estadual de saneamento;

- **Decreto nº 43.673/2005**, que Regulamenta o Conselho Estadual de Saneamento

- CONESAN - e as Comissões Regionais de Saneamento;

- **A Lei nº 10.931/1997**, que cria a agência de regulação do estado do Rio Grande do Sul (AGERGS), estabelece como competência da agência a regulação na área de saneamento;

- **A Lei nº 11.520/2000**, que institui o Código Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio Grande do Sul;

- **A Lei Estadual nº 10.350/1994**, que institui o Sistema Estadual de Recursos Hídricos, regulamentando o artigo 171 da Constituição do Estado do Rio Grande do Sul.

d. LEGISLAÇÃO MUNICIPAL

- **Lei Orgânica Municipal**, de 29 de dezembro de 1993.

- **Lei Municipal nº 70-01/1993**, que dispõe sobre Código Tributário do Município, consolida legislação tributária e dá outras providências.

- **Lei Municipal nº 324-02/1998** – Institui o Código de Posturas e dá outras providências;

- **Lei Municipal nº 605-02/2002** – Institui o Plano de desenvolvimento físico urbano e dispõe sobre o uso e a ocupação do solo urbano do município de Colinas (Lei de Diretrizes Urbanas) e dá outras providências;

5. HISTÓRICO

A denominação de "Corvo" foi dada como forma de relatar fatos e assinalar distâncias. A origem do nome não se encontra em relatórios oficiais. Pode ter sido o paradeiro de aves da família dos Corvídeos, como também a indicação de paisagem semelhante ou de algum marinheiro originário da pequena ilha, morro, porto e cidade açoriana de Corvo.

Há uma tradição de que os bandeirantes paulistas tinham escolhido Corvo como ponto de concentração de suas forças e estratégias para o apresamento dos índios, erguendo paliçadas na área inundável como meio de defesa.

Ao Sul encontram-se as terras da Fazenda Beija-Flor, requeridas por Álvares Cabral da Silveira da Cunha Godolfim, segundo Lothar Hessel. Ao norte, onde se encontra o território de Roca Sales, se localizava o latifúndio de José Francisco dos Santos Pinto. A área intermediária eram terras devolutas.

Madeira de lei era a principal fonte de renda. Peões, escravos e seus administradores formavam os primeiros povoadores, bem como os foragidos da lei, soldados desertores ou perseguidos políticos durante o decênio da Revolução Farroupilha.

O livro de registros de 1890, consigna a existência de vários moradores de origem luso-brasileira no 14º quarteirão eleitoral, residentes na área, tais como os irmãos Polinário Justiniano de Castro, nascido em 1857, falecido em 1929, e João Avelino de Castro, nascido em 1859, falecido em 1923, filhos do português Teresino J. de Castro; Antônio Maria da Costa, nascido em 1840, filho de João Maria da Costa; Francisco Elói de Souza, nascido em 1834, filho de Elói Antônio Pereira, e seus filhos José de Manoel; José Luís dos Santos, nascido em 1847, filho de Joaquim L. dos Santos, Miguel Arcanjo de Souza; Félix Antônio de Oliveira; Paulo Silveira de Assis; Ricardo Rodrigues da Silva; Silvino João da Silveira.

De etnia alemã, o morador mais antigo de Corvo foi Antônio Brentano, filho de João Brentano, nascido em 1837 e falecido em 02 de abril de 1922. Como toda a colonização do Vale, o processo de ocupação pelo pequeno proprietário teve início em Corvo e todo o Vale do Arroio da Seca em sentido Oeste, pela margem esquerda do Rio Taquari, na década de 1860, em prosseguimento da colonização de áreas mais abaixo. Em sentido quase inverso, mais pelo Sul, na década seguinte, outra corrente imigratória vinha em prosseguimento da colonização de Teutônia, composta normalmente por westfalianos.

A área alagadiça junto ao Rio Taquari obrigou a localização do núcleo urbano mais distante, em espaço elevado, onde os pioneiros queriam construir uma capela, no final do século passado. Antônio Brentano destinou uma área para a escola, cemitério e igreja, inaugurada em 1906.

A colônia e povoado foram crescendo e, em 26/06/1913, pelo ato nº 254, foi criado o 4º distrito, com sede em Corvo, cedendo parte do seu território, em 17/06/1955, para formar o distrito de Arroio da Seca.

Ao perceberem que novos municípios na região obtinham mais vantagens com a emancipação, os corvenses optaram pela mobilização para separar-se de Estrela e constituir um novo município.

Colinas, município de localização privilegiada junto ao Rio Taquari e suas belas Colinas, valoriza muito a natureza e o embelezamento da cidade, com suas ruas e jardins floridos. Emancipou-se no dia 20 de março de 1992, formada pelos territórios que antes era Corvo, 4º distrito de Estrela e Barra da Seca, hoje 31 de Outubro, pertencente a Roca Sales. A comissão emancipacionista não gostou do nome da localidade e estabeleceu o novo nome de "Colinas". A origem do nome deu-se devido às montanhas e colinas que cercam o município.

As informações apresentadas são baseadas no histórico apresentado pelo IBGE e pela Prefeitura de Colinas.

6. CARACTERIZAÇÃO GERAL DO MUNICÍPIO

6.1 POPULAÇÃO

A população do município de Colinas vem reduzindo, segundo os 2 (dois) últimos censos realizados (Figura 1 e Figura 2). Todos os dados populacionais apresentados a seguir foram extraídos do IBGE.

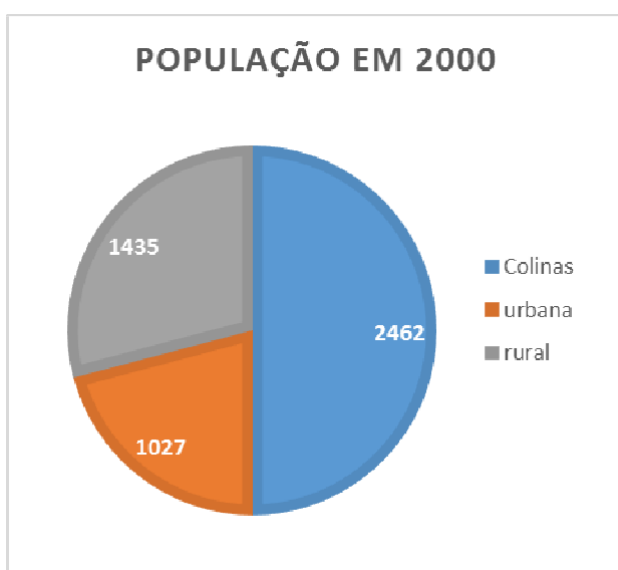


Figura 1 - Gráfico Censo 2000 (IBGE)

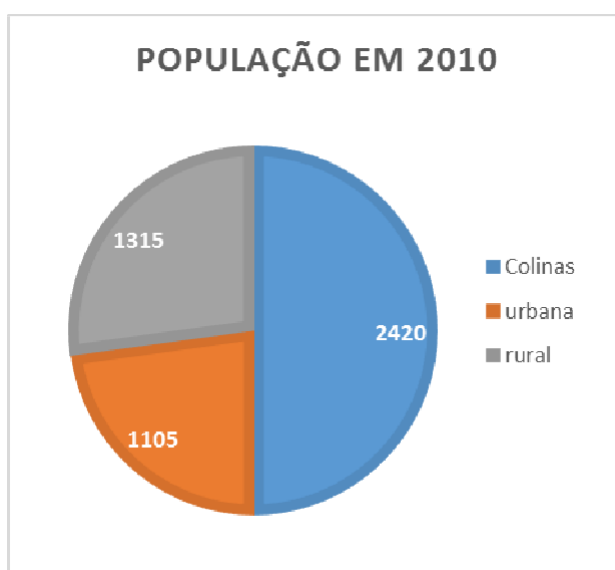


Figura 2 - Gráfico Censo 2010 (IBGE)

No ano de 2000, Colinas contava com uma população de 2.462 habitantes, sendo assim dividida: 1.027 residentes na área urbana, representando 42% do total da população; já na área rural, contava-se com 1.435 habitantes, representando assim 58% da parcela populacional.

No ano de 2010, o município contava com uma população de 2.420 habitantes, sendo assim dividida: 1.105 residentes na área urbana, representando cerca de 46% do total da população; já na área rural, contava-se com 1.315 habitantes, representando assim 54% da parcela populacional. A tabela a seguir representa a evolução populacional no município de Colinas, no estado do Rio Grande do Sul e no Brasil ao longo dos anos (Tabela 1); esta variação populacional no município também é representada na Figura 3.

Tabela 1- Evolução populacional município de Colinas, no estado do Rio Grande do Sul e no Brasil.

Ano	Colinas	Rio Grande do Sul	Brasil
1991	-	9.138.670	146.825.475
1996	2.439	9.568.523	156.032.944
2000	2.462	10.187.798	169.799.170
2007	2.404	10.582.840	183.987.291
2010	2.420	10.693.929	190.755.799

Fonte: IBGE (2013)

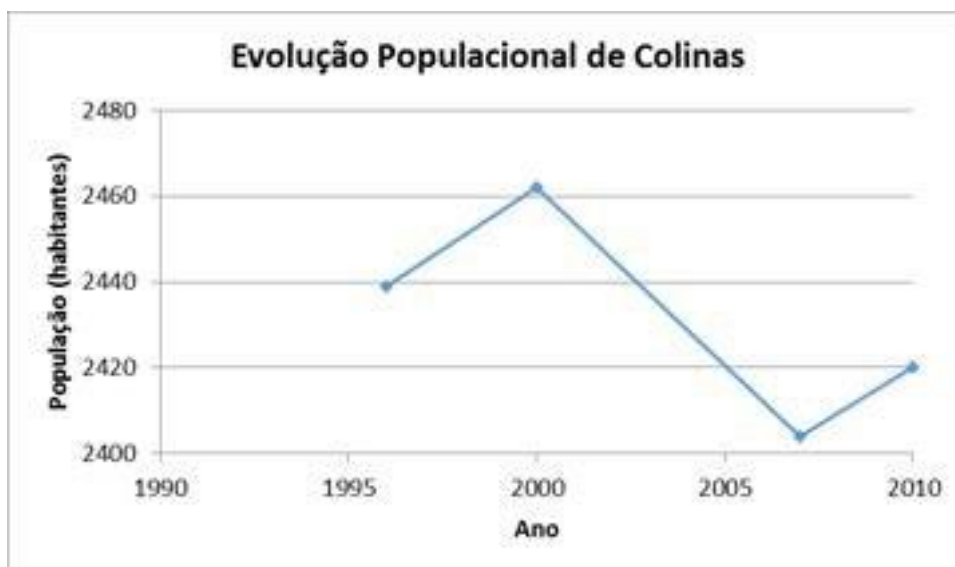


Figura 3 - Evolução populacional do Município

Além disso, pode-se observar que o município não apresentou grande variação no número de habitantes ao longo dos anos. Porém, a maior redução foi sentida na área rural, que teve sua população diminuída, enquanto que a população urbana aumentou. Desta forma, pode-se induzir o êxodo rural ainda existe, conforme dados extraídos dos últimos censos realizados, nos anos 2000 e 2010.

Nas últimas duas décadas, a taxa de urbanização cresceu, passando de 24,49% em 1991, chegando a 46% em 2010.

6.2 LOCALIZAÇÃO

O município localiza-se na microrregião de Lajeado-Estrela, pertencente à mesorregião Centro Oriental Rio-Grandense. Colinas localiza-se à 100 km de Porto Alegre, a capital do estado.

Tem como limites os municípios:

- Norte: Roca Sales e Imigrante;
- Sul: Estrela;
- Oeste: Arroio do Meio;
- Leste: Teutônia.

A localização no Estado e na região, bem como a distância aos centros mais importantes, a delimitação do município e seus aspectos físicos quanto à altitude, latitude e longitude podem ser observados no Mapa 06, em anexo.

6.3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERESSE

A área de análise para elaboração do PMSB, engloba todo território urbano e rural do município. A área total é de 58,373 km² e densidade demográfica de 41,46 habitantes por km².

De forma geral, como maiores carências em relação ao saneamento básico, podemos elencar a ausência de sistemas de coleta e tratamento de esgotos e problemas de inundação relacionados ao aumento do nível do rio Taquari, o qual acaba represando o escoamento do sistema de drenagem do município. Outro fator relevante refere-se ao carências relacionadas ao saneamento rural, tendo em vista o município ser predominantemente rural.

O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (Pnud) divulgou a renda *per capita* mensal das cidades brasileiras para o ano de 2010 (Tabela 2). Neste relatório, a renda *per capita* mensal do município é de R\$ 1.066,39.

Tabela 2 - Renda, Pobreza e Desigualdade

Descrição	1991	2000	2010
Renda per capita (em R\$)	375,94	555,65	1.066,39
% de extremamente pobres	2,17	0,65	0,08
% de pobres	13,51	4,04	2,20

Fonte: Pnud, Ipea e FJP (2013)

Em relação à precariedade habitacional, apenas 0,47% das pessoas foram consideradas com condições de moradia com abastecimento de água e esgotamento sanitário inadequados, no ano de 2010.

Os aspectos relacionados à situação socioeconômica do município, distribuição de renda e Indicadores de acesso educação serão abordados no item 6.11 – Perfil Socioeconômico.

6.4 INFRAESTRUTURA

Em relação à infraestrutura, apresentam-se a seguir, os dados do DATASUS, do Ministério da Saúde e censos demográficos do IBGE, para os serviços de abastecimento de água potável, instalações sanitárias nos domicílios e serviços de coleta de resíduos sólidos, além de características urbanísticas do entorno dos domicílios. Não foi possível a obtenção dos dados referentes ao ano de 2010.

6.4.1 SANEAMENTO BÁSICO, PAVIMENTAÇÃO E ENERGIA ELÉTRICA

A proporção de moradores por tipo de abastecimento de água, tipo de instalação sanitária, tipo de destino do lixo e disponibilidade de energia elétrica é apresentada a seguir.

Tabela 3 - Proporção de moradores por tipo de Abastecimento de Água

Abastecimento de Água	1991	2000
Rede geral	-	41,2
Poço ou nascente (na propriedade)	-	12,1
Outra forma	-	46,8

Fonte: IBGE (2013)

O sistema de abastecimento de água é operado por associações de moradores, tanto na sede, como nas comunidades rurais, a captação acontece de através de poços artesianos, onde todos possuem rede de distribuição administradas pelos próprios usuários.

Tabela 4 - Proporção de moradores por tipo de Instalação Sanitária

Instalação Sanitária	1991	2000
Rede geral de esgoto ou pluvial	-	-
Fossa séptica	-	74,0
Fossa rudimentar	-	24,2
Vala	-	0,8
Rio, lago ou mar	-	-
Outro escoadouro	-	-
Não sabe o tipo de escoadouro	-	-
Não tem instalação sanitária	-	1,1

Fonte: IBGE (2013)

Não existe rede de coleta específica para o esgotamento sanitário em todo o município. Os efluentes são lançados em sistemas individuais, e seguem para a drenagem pluvial ou cursos de água como disposição final.

Tabela 5 - Proporção de moradores por tipo de Destino de Lixo

Coleta de lixo	1991	2000
Coletado	-	39,4
Queimado (na propriedade)	-	41,7
Enterrado (na propriedade)	-	11,6
Jogado	-	7,0
Outro destino	-	0,2

Fonte: IBGE (2013)

O serviço de coleta de resíduos domésticos é realizado no centro, nos bairros e nos distritos. A empresa terceirizada se encarrega da coleta, transporte e disposição final em aterro sanitário. Já o fornecimento de energia elétrica, tem a maior área de cobertura entre as infraestruturas urbanas.

Tabela 6 - Proporção de moradores por disponibilidade de energia elétrica

Energia elétrica	2010
Domicílios com energia elétrica	100
Domicílios sem energia elétrica	0

Fonte: IBGE (2013)

Ainda, segundo a pesquisa (Tabela 7), em 2010, o número de moradores em domicílios particulares permanentes, em áreas urbanas, com rede geral de distribuição são 1.082 habitantes, destes todos declararam a inexistência de situação de esgoto a céu aberto, nenhum com lixo acumulado nos logradouros, 916 existência de pavimentação, 858 existência de bueiro/boca de lobo e todos a existência de iluminação pública, conforme apresentado a seguir:

Tabela 7- Características do entorno dos domicílios

Situação existente	2010
Esgoto a céu aberto	0,0
Lixo acumulado	0,0
Pavimentação	84,7
Drenagem urbana	79,3
Iluminação pública	100,0

Fonte: IBGE (2013)

6.4.2 SAÚDE

Os serviços de saúde presentes no Município, por tipo de estabelecimento de saúde são apresentadas a seguir (Tabela 8). Não há leitos disponíveis para internação.

Tabela 8 - Número de estabelecimentos de saúde

Estabelecimento de Saúde	Nº de unidades
Público Federal	0
Público Estadual	0
Público Municipal	1
Privados	0
Total	1

Fonte: IBGE (2013)

6.5 ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

As Áreas de Preservação Permanente (APP's) são áreas nas quais, por imposição da legislação ambiental, a vegetação deve ser mantida intacta, tendo em vista garantir a preservação dos

recursos hídricos, da estabilidade geológica e da biodiversidade, bem como o bem-estar das populações humanas. O regime de proteção das APP's é bastante rígido: a regra é a intocabilidade, admitida excepcionalmente a supressão da vegetação apenas nos casos de utilidade pública ou interesse social legalmente previsto. A Tabela 09 exemplifica as restrições de uso do solo para as áreas próximas a rios, lagos, reservatórios e nascentes. As APPs relativas à hidrografia ficam ilustradas no mapa 09, em anexo.

Tabela 09 - Áreas de Preservação Permanente segundo a legislação federal.

Áreas de Preservação Permanente junto aos Rios, Lagos e Nascentes

Largura do Curso d'Água	Largura Mínima da Faixa de Preservação
Menos de 10 metros	30 metros
De 10 a 50 metros	50 metros
De 50 a 200 metros	100 metros
De 200 a 600 metros	200 metros
Acima de 600 metros	500 metros
Lago ou Reservatório – Urbano	30 metros ao redor do espelho
Lago ou Reservatório – Rural < 20 ha.	50 metros ao redor do espelho
Lago ou Reservatório – Rural > 20 há	100 metros ao redor do espelho
Represa Hidrelétrica	100 metros ao redor do espelho
Nascente ou Olho d'Água	Raio de 50 metros Fonte:

Código Florestal Lei nº 12.651/12; Resoluções 302 e 303 (CONAMA; 2002)

Na prática, as APP's têm sido simplesmente ignoradas na maioria dos municípios, realidade que se associa a graves prejuízos ambientais, como o assoreamento dos corpos de água e a eventos que acarretam sérios riscos para as populações humanas, como as enchentes e os deslizamentos. As ocupações irregulares em áreas ribeirinhas, além dos danos que causam ao meio ambiente, pelo impacto direto das águas ou solapamento de taludes marginais, quando da ocorrência de processo de enchente, pode acarretar perdas materiais e de vidas.

As áreas de risco são aquelas onde não é recomendada a construção de casas ou outras instalações, uma vez que estão expostas a desastres naturais: terremotos, furacões, enchentes, secas, tornados, ciclones. As atividades antrópicas, por meio do desmatamento, retirada e uso

intensivo dos recursos naturais, mudanças de cursos de água, ocupação de várzeas e encostas, queimadas, produção e deposição inadequada dos resíduos sólidos, emprego de agrotóxicos, entre outras, têm agravado a frequência e intensidade dos desastres naturais.

O relevo, as características do regime pluvial e a forma da bacia hidrográfica são alguns condicionantes importantes para determinar a vulnerabilidade da região ou do município para ocorrência dos desastres naturais. Acrescem a estes fatores, outros criados pelo homem, como a canalização ou retificação dos rios, bem como impermeabilização do solo, através do excesso de áreas construídas.

Sobre o limite máximo de declividade compatível com a ocupação urbana, a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979 (BRASIL, 1979), que dispõe sobre o parcelamento do solo urbano no território nacional, em seu Artigo 3º, item III, proíbe a ocupação urbana de encostas com declividade igual ou superior a 30% (~16,5º), abrindo exceção para situações onde são atendidas exigências específicas das autoridades competentes.

6.6 CLIMA

Pela classificação de Köppen, está localizado na Zona Climática fundamental temperada (C), apresentando clima do tipo fundamental úmido (f) e variedade específica subtropical (Cfa).

Desse modo, o clima local é descrito como subtropical úmido (Cfa), com chuva bem distribuída durante o ano e temperatura média do mês mais quente superior a 22°C e a do mês mais frio superior a 3°C.

A temperatura média anual é de 17,5°C, sendo que, normalmente, as chuvas são abundantes e regularmente distribuídas, com normais entre 1550 a 2500mm.

Há predominância na região de tempo bom com dias ensolarados, interrompidos por sequência de dias chuvosos, decorrentes da frente polar, especialmente no inverno e início da primavera; e por dias de chuvas intensas, mas de curta duração, decorrentes das linhas de instabilidade tropical, especialmente no verão e final da primavera.

6.6.1 ESTUDO HIDROLÓGICO

O Estudo Hidrológico foi desenvolvido com base na Instrução de Serviço IS-06 para Estruturas de Drenagem, do Departamento Estadual de Infraestrutura do Estado de Santa Catarina -

DEINFRA/SC, e teve por objetivo a obtenção dos parâmetros necessários ao dimensionamento dos dispositivos de drenagem do local em estudo.

A finalidade dos Estudos Hidrológicos está fundamentalmente ligada à definição dos elementos para permitir o Projeto das Estruturas de Drenagem, no que se refere ao local de implantação, tipo e dimensionamento hidráulico. Com este objetivo, procura-se analisar dados pluviométricos, a fim de estabelecer uma projeção para as precipitações sob certos critérios de projeto, como por exemplo, o tempo de recorrência de um valor máximo de chuva.

Nos trabalhos hidrológicos, geralmente, interessa não somente o conhecimento das máximas precipitações observadas nas séries históricas, mas, principalmente, prever com base nesses dados, e valendo-se dos princípios de probabilidade, quais as máximas precipitações que possam vir a ocorrer em certa localidade, com determinada frequência.

6.6.1.1 Estação Pluviométrica

A estação pluviométrica de Lajeado, localizada na cidade vizinha, sendo o órgão responsável pela sua operação e pelo fornecimento dos dados a Agência Nacional de Águas - ANA.

A estação pluviométrica estudada foi a Lajeado nº 2951018, sendo optados os dados de nível de consistência "2", em uma série histórica de 1940 a 1979, porém apresenta ausência de dados no ano de 1948.

Na Tabela 10 está presente a série histórica dos valores máximos diários anuais de precipitação. Já a Tabela 11 apresenta as alturas pluviométricas mensais da série histórica e o número de dias chuvosos anuais (NDCA).

Tabela 10 – Valores máximos diários anuais de precipitação (Estação Nº 2951018)

Ano	Mês	Precipitação Máxima em 24 horas (mm)
1940	15/01	100
1941	04/05	123
1942	18/05	157.3
1943	30/05	116.8
1944	24/06	93
1945	30/07	65.3
1946	14/12	75.4
1947	29/09	81.1
1949	24/04	82.2
1950	16/10	51.2
1951	24/11	108.2
1952	28/06	78.2
1953	24/08	106.3
1954	21/07	100.5
1955	05/06	106.4
1956	05/04	100.6
1957	14/12	86.1
1958	11/12	82.2
1959	26/09	89.1
1960	17/09	66.3
1961	18/05	48.2
1962	09/04	60.1
1963	08/03	66.2
1964	15/02	53
1965	20/08	238.6
1966	27/10	75
1967	22/03	93
1968	20/04	53.2
1969	22/12	81.4
1970	05/05	59
1971	15/03	98
1972	08/06	88
1973	08/01	67.6
1974	09/06	81
1975	17/11	68.8
1976	08/05	74
1977	19/06	82.2
1978	03/12	75
1979	14/12	88.1

Fonte: o próprio autor

Tabela 12 - Alturas pluviométricas mensais da série histórica e número de dias chuvosos anuais (NDCA)

ANO	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	NDCA*
1940.0	288.9	91.4	90.2	187.1	194.4	94.0	219.7	74.6	56.9	238.3	91.9	249.9	122.0
1941.0	93.7	155.5	112.7	398.0	298.2	108.7	139.7	155.3	113.2	100.9	259.0	95.4	97.0
1942.0	58.2	125.1	220.8	53.0	396.7	157.0	56.4	41.6	132.6	127.8	33.3	7.3	49.0
1943.0	69.0	47.6	90.2	16.6	228.0	151.6	153.4	55.0	125.5	16.0	29.0	76.0	50.0
1944.0	189.7	52.6	119.0	34.1	28.6	200.0	27.9	131.6	69.6	164.8	46.8	17.6	75.0
1945.0	61.1	43.6	88.8	28.1	35.6	135.7	164.1	97.4	134.2	73.4	114.0	147.8	64.0
1946.0	254.2	203.6	34.6	9.3	110.0	115.0	58.7	61.0	18.7	154.1	79.9	305.3	69.0
1947.0	95.4	139.8	26.9	68.6	154.1	173.7	35.2	104.8	189.3	71.3	18.5	168.7	71.0
1949.0	159.7	58.3	165.8	92.0	42.8	117.3	151.2	94.5	193.6	170.7	23.5	88.6	60.0
1950.0	62.6	134.9	130.8	79.2	147.8	124.5	129.2	120.4	96.3	98.9	108.0	105.1	63.0
1951.0	112.5	135.0	94.2	107.2	70.0	141.4	21.1	37.4	182.2	188.0	261.6	101.2	61.0
1952.0	48.3	90.6	34.4	51.3	62.9	349.6	127.8	52.8	99.4	143.2	100.6	140.1	60.0
1953.0	67.1	38.6	107.8	121.2	157.2	200.4	121.4	153.8	246.4	345.9	84.6	68.1	55.0
1954.0	246.1	139.3	99.8	73.5	82.8	242.8	258.2	131.8	274.6	183.6	15.3	166.9	76.0
1955.0	104.7	106.1	118.6	214.3	165.3	123.6	156.0	119.6	178.7	112.6	92.6	75.2	68.0
1956.0	197.2	198.1	107.0	231.4	106.2	142.8	83.1	114.9	130.2	206.1	29.4	66.3	75.0
1957.0	164.5	68.3	34.3	148.8	82.4	72.4	119.6	104.0	142.8	148.0	138.9	159.3	74.0
1958.0	158.5	204.9	41.9	70.9	47.8	120.7	60.7	227.8	84.0	129.9	132.6	220.5	77.0
1959.0	206.7	244.1	129.9	193.4	74.0	116.7	13.4	219.9	229.6	68.7	17.1	123.8	76.0
1960.0	64.1	106.0	88.7	100.9	80.4	183.2	159.0	171.9	129.0	127.7	51.0	45.8	62.0
1961.0	166.8	125.5	161.0	136.0	48.2	98.7	126.8	83.0	263.0	186.0	117.0	75.0	69.0
1962.0	31.0	21.0	46.0	96.1	22.0	36.0	55.3	77.0	122.7	86.2	54.0	42.3	32.0
1963.0	201.8	41.0	104.2	69.6	84.0	94.0	95.6	178.4	161.3	222.5	204.8	26.0	60.0
1964.0	20.0	95.8	49.8	102.8	0.0	44.4	109.0	56.4	91.0	92.0	76.0	130.5	40.0
1965.0	45.5	40.7	94.0	72.0	70.0	32.2	48.2	302.6	230.8	170.0	82.8	126.4	60.0
1966.0	141.6	185.2	204.6	74.8	0.0	194.6	213.0	151.0	87.4	221.0	79.6	217.9	64.0
1967.0	168.6	73.4	158.0	20.0	66.0	94.4	91.6	157.0	343.0	104.4	105.0	101.0	64.0
1968.0	114.4	82.6	152.0	91.4	61.8	75.8	102.6	13.5	158.8	141.6	104.8	119.8	63.0
1969.0	113.2	334.4	96.8	70.8	126.4	38.2	41.8	96.2	91.0	29.2	111.8	159.2	71.0
1970.0	100.1	143.8	135.6	57.8	187.6	214.4	189.6	122.6	43.0	181.2	19.5	175.3	74.0
1971.0	194.4	162.2	224.6	120.4	77.2	171.7	92.0	141.2	35.8	17.8	39.0	82.2	79.0
1972.0	283.6	138.0	174.0	159.6	46.0	228.0	178.8	277.4	288.0	149.4	158.2	71.0	105.0
1973.0	200.8	227.8	60.4	139.0	105.1	84.0	190.9	189.0	154.6	159.8	28.0	211.0	111.0
1974.0	127.4	116.9	165.7	4.2	114.8	190.8	67.4	80.2	38.8	63.1	146.0	188.0	81.0
1975.0	106.0	118.4	120.6	44.0	106.4	182.7	49.0	294.4	186.0	70.6	131.2	91.4	107.0
1976.0	122.8	113.2	199.6	111.4	201.6	132.4	137.6	81.4	113.3	150.8	102.5	183.0	93.0
1977.0	149.8	221.2	135.8	115.6	73.8	143.5	219.8	179.8	103.6	52.6	106.2	128.8	121.0
1978.0	98.6	50.0	80.6	10.8	22.0	91.8	175.2	88.0	85.8	106.0	179.2	194.4	87.0
1979.0	21.8	57.0	95.2	138.2	131.4	74.4	91.3	124.2	105.8	241.6	191.0	225.2	99.0

Fonte: o próprio autor

A localização do posto pluviométrico selecionado para o estudo hidrológico está apresentada na tabela a seguir (Tabela 13).

Tabela 13 – Localização da estação pluviométrica

<u>Descrição</u>	<u>Coordenada</u>
Latitude	29°28'00 S
<u>Longitude</u>	<u>51°58'00 O</u>

Fonte: ANA – Sistema de Informações Hidrológicas (2013)

6.6.1.2 Processamento de Dados Pluviométricos

A partir dos dados coletados da estação meteorológica influente na área de estudo, foram elaborados os gráficos do regime pluviométrico onde constam os histogramas das precipitações mínimas, médias e máximas mensais e do número de dias chuvosos anuais e mensais para o período de observação e que estão apresentados respectivamente nas Figuras 4, 5, 6, 7 e 8.

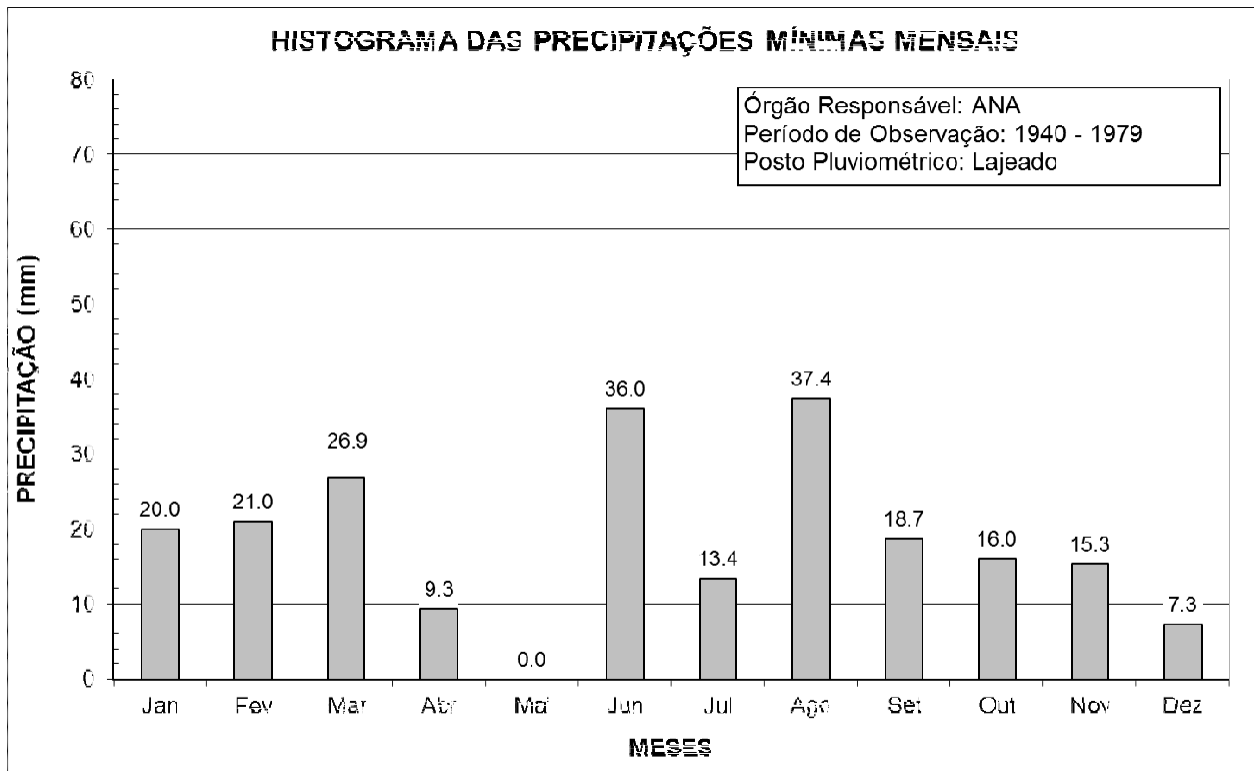


Figura 4 - Histograma das Precipitações Mínimas Mensais

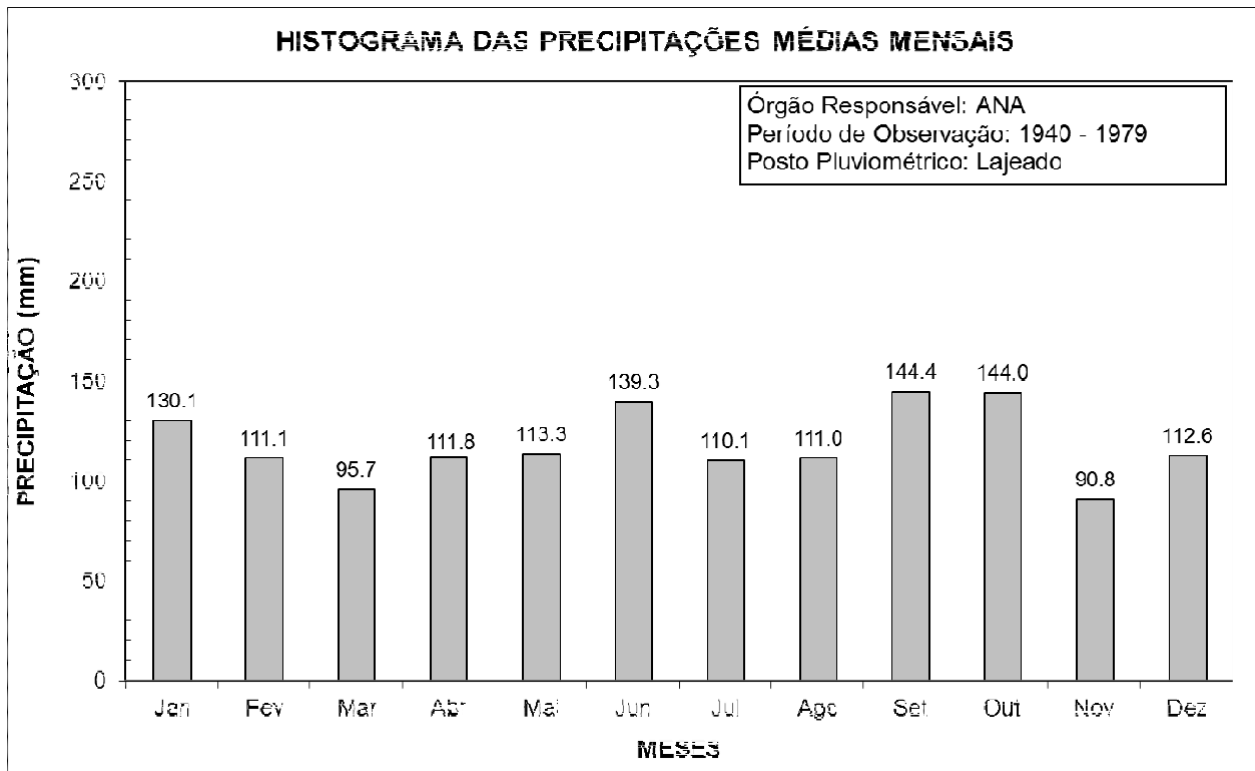


Figura 5 - Histograma das Precipitações Médias Mensais

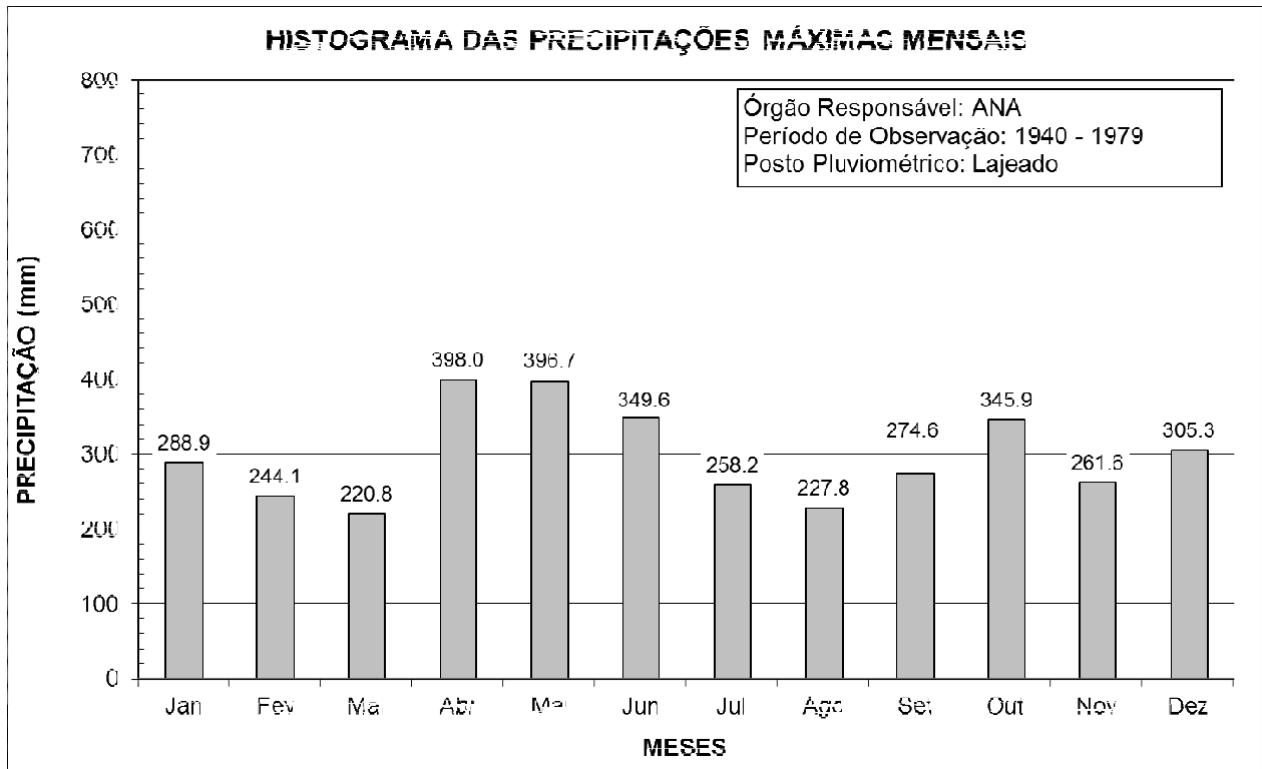


Figura 6 - Histograma das Precipitações Máximas Mensais

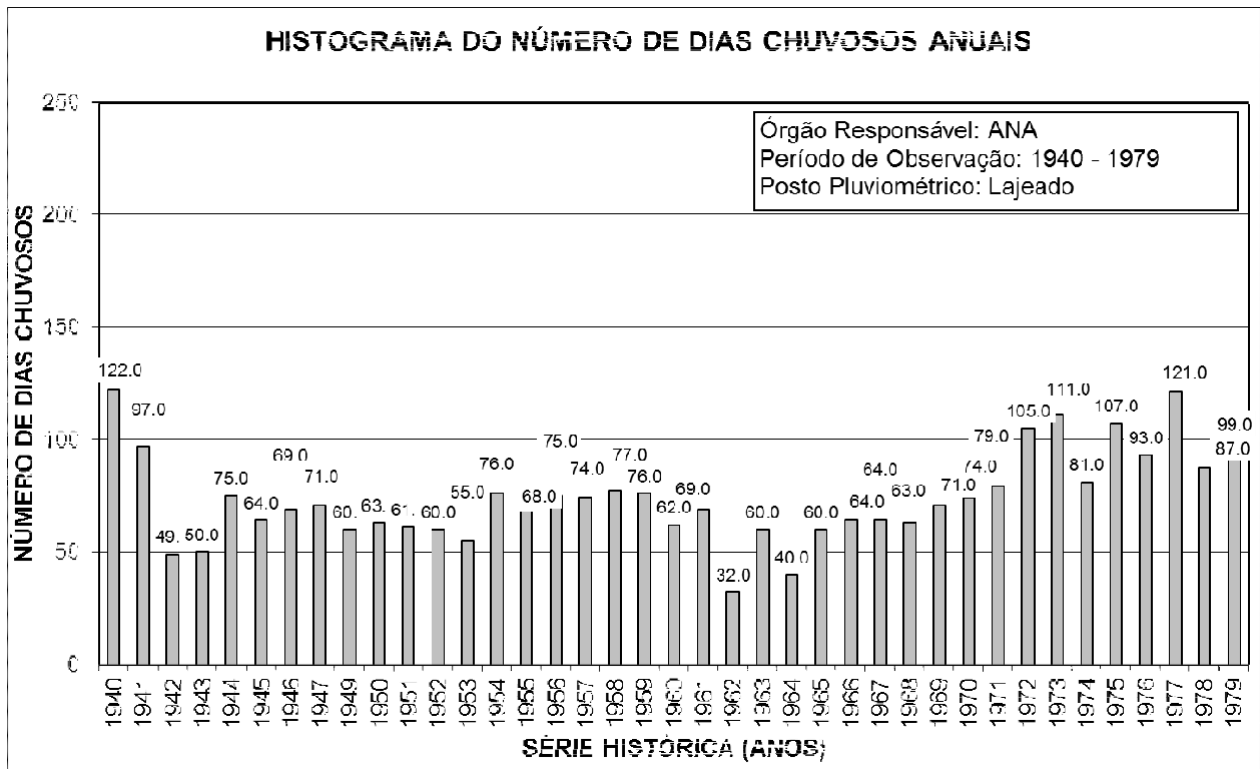


Figura 7 - Histograma do número de dias chuvosos anuais

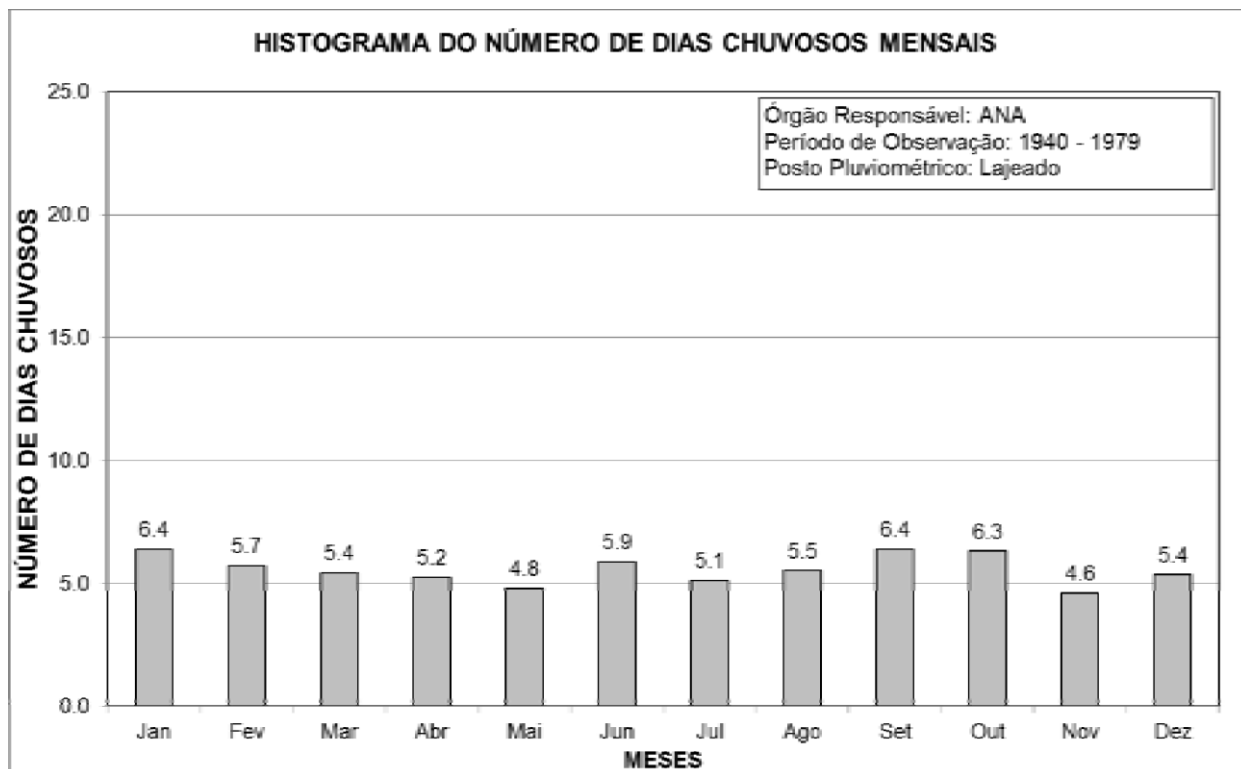


Figura 8 - Histograma do número de dias chuvosos mensais

6.6.1.3 Curvas de Intensidade - Duração - Frequência

Com base na série histórica de dados pluviométricos, foram determinadas as máximas intensidades pluviométricas em 24 horas de precipitação e, por meios estatísticos, ajustou-se a curva representativa das precipitações máximas, utilizando o método dos mínimos quadrados e de "Gumbel".

Na Figura 9 apresenta-se a distribuição das máximas precipitações em 24 horas anuais, registradas na estação meteorológica.

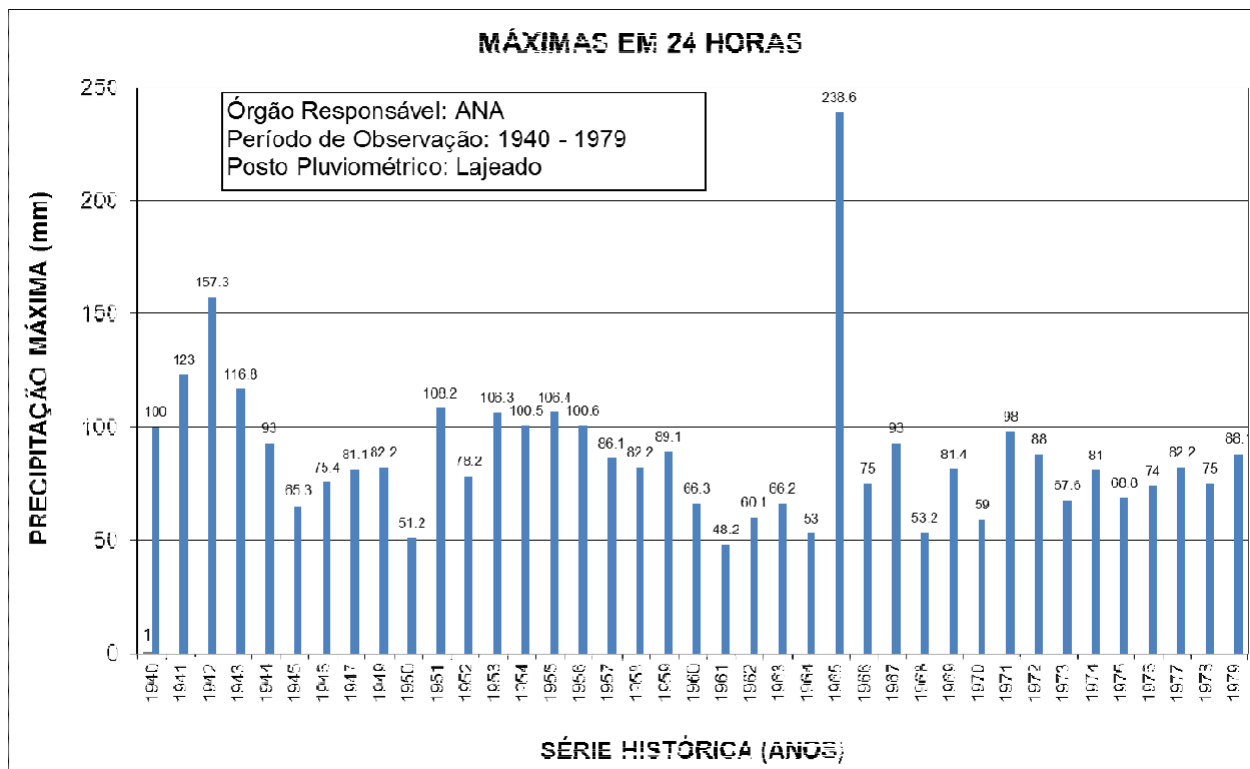


Figura 9 – Máximas precipitações anuais em 24 horas

A relação obtida por “Gumbel” supõe que existam infinitos elementos. No cálculo, levou-se em consideração o número real de anos de observações, utilizando-se a equação 1, proposta por Ven Te Chow (CHOW, 1988):

$$H = X + K.S \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde:

H = altura pluviométrica esperada para o período de retorno desejado; X = altura pluviométrica média das precipitações máximas em 24 horas; S = desvio padrão da série anual; e,

K = fator de frequência que depende do número de amostras e do período de recorrência (Tabela 13).

Nº de Eventos	TR - TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS							Nº de Eventos	TR - TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS						
	5	10	15	20	25	50	100		5	10	15	20	25	50	100
10	1,058	1,848	2,289	2,606	2,847	3,588	4,323	36	0,848	1,511	1,881	2,147	2,349	2,971	3,588
11	1,034	1,809	2,242	2,553	2,789	3,516	4,238	37	0,845	1,507	1,876	2,142	2,344	2,963	3,579
12	1,013	1,777	2,202	2,509	2,741	3,476	4,166	38	0,843	1,503	1,871	2,137	2,338	2,957	3,571
13	0,996	1,748	2,168	2,470	2,699	3,405	4,105	39	0,840	1,499	1,867	2,131	2,331	2,950	3,563
14	0,981	1,724	2,138	2,437	2,663	3,360	4,052	40	0,838	1,495	1,862	2,126	2,326	2,943	3,554
15	0,967	1,703	2,112	2,410	2,632	3,321	4,005	41	0,836	1,492	1,858	2,121	2,321	2,936	3,547
16	0,955	1,682	2,087	2,379	2,601	3,283	3,959	42	0,834	1,489	1,854	2,117	2,316	2,930	3,539
17	0,943	1,664	2,066	2,355	2,575	3,250	3,921	43	0,832	1,485	1,850	2,112	2,311	2,924	3,532
18	0,934	1,649	2,047	2,335	2,551	3,223	3,886	44	0,830	1,482	1,846	2,108	2,307	2,919	3,526
19	0,926	1,636	2,032	2,317	2,533	3,199	3,860	45	0,828	1,478	1,842	2,104	2,303	2,913	3,519
20	0,919	1,625	2,018	2,302	2,517	3,179	3,836	46	0,826	1,476	1,839	2,100	2,298	2,908	3,513
21	0,911	1,613	2,004	2,286	2,500	3,157	3,810	47	0,824	1,474	1,836	2,096	2,294	2,903	3,507
22	0,905	1,603	1,992	2,272	2,484	3,138	3,787	48	0,823	1,471	1,832	2,093	2,290	2,898	3,501
23	0,899	1,595	1,980	2,259	2,470	3,121	3,766	49	0,821	1,469	1,830	2,090	2,287	2,894	3,496
24	0,893	1,584	1,969	2,247	2,457	3,104	3,747	50	0,820	1,466	1,827	2,086	2,283	2,889	3,490
25	0,888	1,575	1,958	2,235	2,444	3,088	3,729	51	0,818	1,464	1,824	2,083	2,280	2,885	3,486
26	0,883	1,568	1,949	2,224	2,432	3,074	3,711	52	0,817	1,462	1,821	2,080	2,276	2,881	3,481
27	0,879	1,560	1,941	2,215	2,422	3,061	3,696	53	0,815	1,459	1,818	2,077	2,273	2,875	3,474
28	0,874	1,553	1,932	2,205	2,412	3,048	3,681	54	0,814	1,457	1,816	2,074	2,270	2,873	3,471
29	0,870	1,547	1,924	2,196	2,402	3,037	3,667	55	0,813	1,455	1,813	2,071	2,267	2,869	3,467
30	0,866	1,541	1,912	2,188	2,393	3,026	3,653	56	0,812	1,453	1,811	2,069	2,264	2,865	3,462
31	0,863	1,535	1,910	2,180	2,385	3,015	3,641	57	0,810	1,451	1,809	2,066	2,261	2,861	3,458
32	0,860	1,530	1,904	2,173	2,377	3,005	3,629	58	0,809	1,449	1,806	2,064	2,258	2,858	3,454
33	0,856	1,525	1,897	2,166	2,369	2,995	3,618	59	0,808	1,448	1,804	2,061	2,256	2,855	3,450
34	0,855	1,520	1,892	2,160	2,362	2,987	3,608	60	0,807	1,446	1,802	2,059	2,253	2,852	3,446
35	0,851	1,516	1,886	2,152	2,354	2,977	3,596								

Tabela 13 – Valores de “K” segundo a Lei de Gumbel

Para a estação meteorológica de Lajeado / RS tem-se:

X = 87,7 mm S = 33,05 mm

N (número de observações) = 39

$$H = 87,7 + 33,05 \cdot K \quad \text{Eq. (1)}$$

Da tabela 14, para n = 39 e os diversos tempos de recorrência, obtêm-se K para aplicação na equação 1, conforme resultados apresentados na Tabela 15.

Tabela 15 - Altura pluviométrica esperada para o período de retorno desejado

TR	K	H (mm)
5	0.840	115.44
10	1.499	137.22
15	1.867	149.38
25	2.331	164.71
50	2.950	185.17
100	3.563	205.43

Fonte: o próprio autor

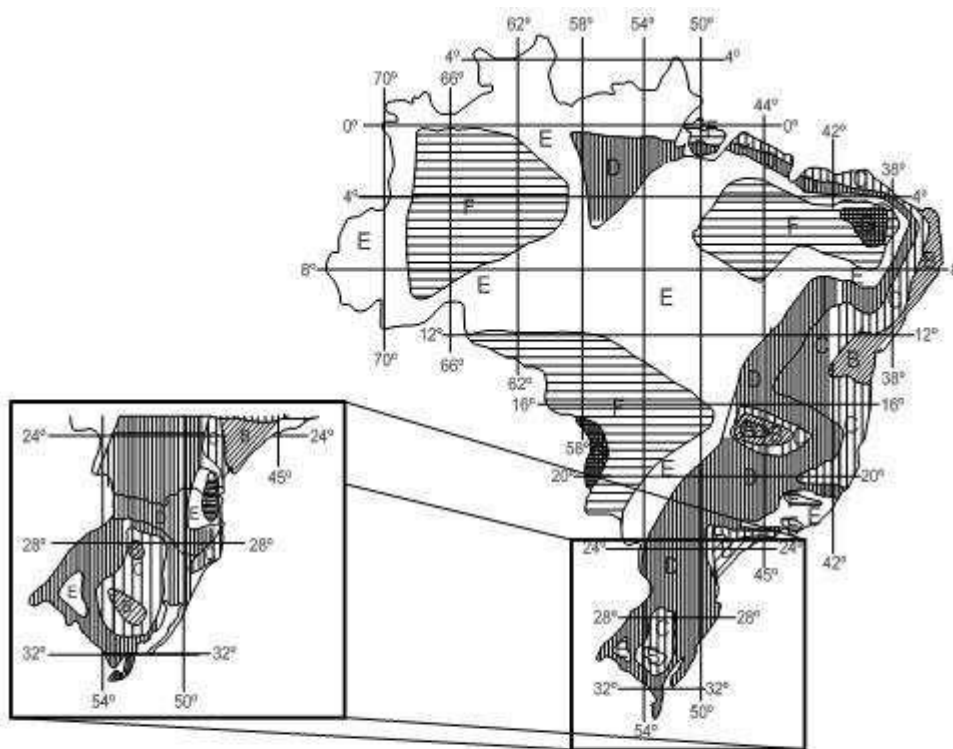
Os valores calculados na Tabela 15 correspondem a “precipitações máximas de 1 dia”. Segundo Taborga (TORRICO, 1974), as alturas pluviométricas de 24 horas guardam uma relação constante e independente do período de retorno de 1,095 com a altura pluviométrica máxima diária, e, para as alturas de 1 hora e 0,1 hora pode-se identificar as isozonas de características iguais, definidas por Taborga (Figura 10).

A estação meteorológica de Lajeado/RS situa-se na Isozona C, conforme pode-se constatar na Figura 10. Os fatores de conversão utilizados de acordo com método proposto por Taborga são apresentados na Tabela 14.

Tabela 14 - Fatores de conversão para as chuvas de 24h, 1,0h e 0,1h

Isozona "C"	1 dia / 24 h	1 h / 24 h (%)	0,1 h / 24 h (%)
TR=5	1,095	40,1	9,8
TR=10	1,095	39,7	9,8
TR=15	1,095	39,5	9,8
TR=25	1,095	39,2	9,8
TR=50	1,095	38,8	9,8
TR=100	1,095	38,4	8,8

Fonte: o próprio autor



ZONA	TEMPO DE RECORRÊNCIA EM ANOS										
	1 HORA / 24 HORAS / CHUVA (%)									CHUVA 6 min. 24 horas	
	5	10	15	20	25	30	50	100	1000	5 - 50	100
A	36,2	35,8	35,6	35,5	35,4	35,3	35,0	34,7	33,6	7,0	6,3
B	38,1	37,8	37,5	37,4	37,3	37,2	36,9	36,6	35,4	8,4	7,5
C	40,1	39,7	39,5	39,3	39,2	39,1	38,8	38,4	37,2	9,8	8,6
D	42,0	41,8	41,4	41,2	41,1	41,0	40,7	40,3	39,0	11,2	10,0
E	44,0	43,6	43,3	43,2	43,0	42,9	42,6	42,2	40,8	12,8	11,2
F	46,0	45,5	45,3	45,1	44,9	44,8	44,5	44,1	42,7	13,9	12,4
G	47,9	47,4	47,2	47,0	46,8	46,7	46,4	45,9	44,5	15,4	13,7
H	49,9	49,4	49,1	48,9	48,8	48,6	48,3	47,8	46,3	16,7	14,9

Figura 10 – Mapa das Isozonas proposta por Taborga Torrico (1974)

A Tabela 15 apresenta as precipitações máximas esperadas para as chuvas de 24 h, 1,0 h e 0,1 h. A precipitação máxima em 24 h é obtida pelo produto da precipitação máxima diária (Tabela 15) e o fator de conversão (Tabela 16), para cada tempo de duração e período de recorrência correspondente. As demais, são obtidas pelo produto da precipitação máxima em 24h (Tabela 17) e os fatores de conversão apresentados na tabela 16 para cada tempo de duração e período de recorrência correspondente.

Tabela 15 - Precipitações máximas esperadas para as chuvas de 24 h, 1,0 h e 0,1 h em função do período de recorrência desejado

TR	H 24 h (mm)	H 1 h (mm)	H 0,1 h (mm)
5	126.408	50.690	12.388
10	150.254	59.651	14.725
15	163.571	64.610	16.030
25	180.361	70.702	17.675
50	202.760	78.671	19.870
100	224.942	86.378	19.795

Fonte: o próprio autor

A partir dos dados da tabela 15 as equações que regem a altura pluviométrica foram definidas em função do tempo de duração, para os intervalos de 0,1h a 1,0h e 1,0h a 24h, conforme ilustram as Figuras 11 e 12.

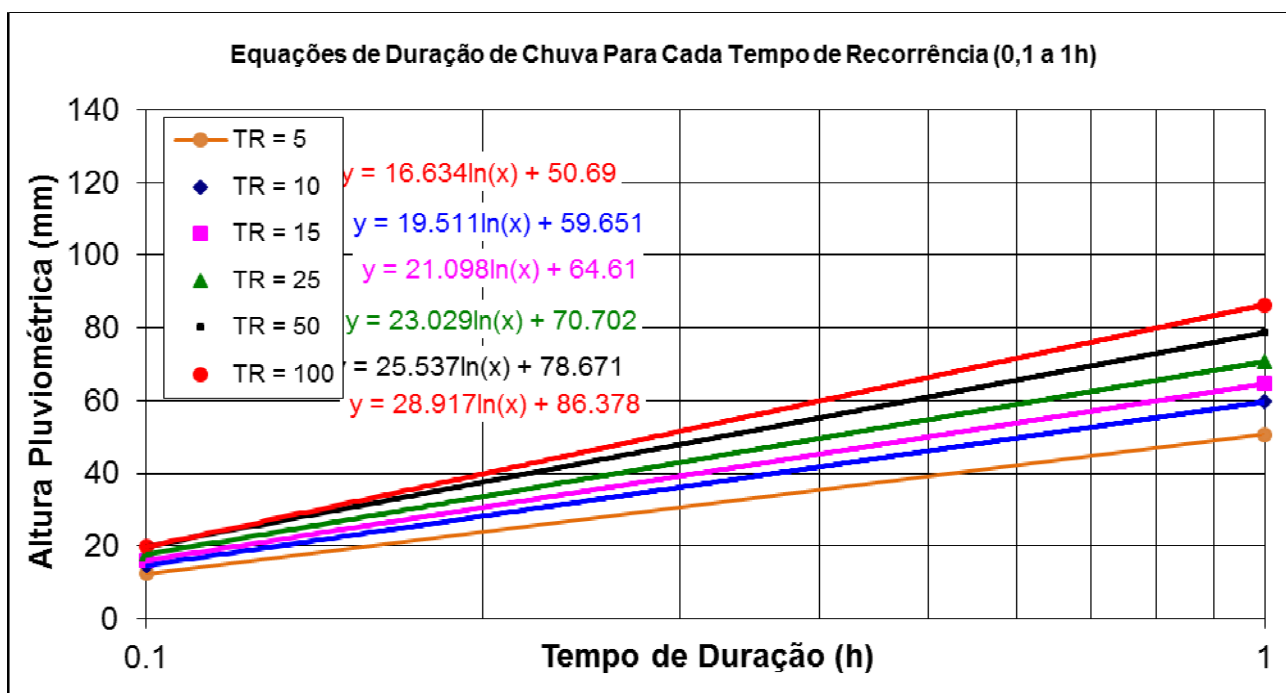


Figura 11 – Altura pluviométrica para duração de chuva entre 0,1 e 1h

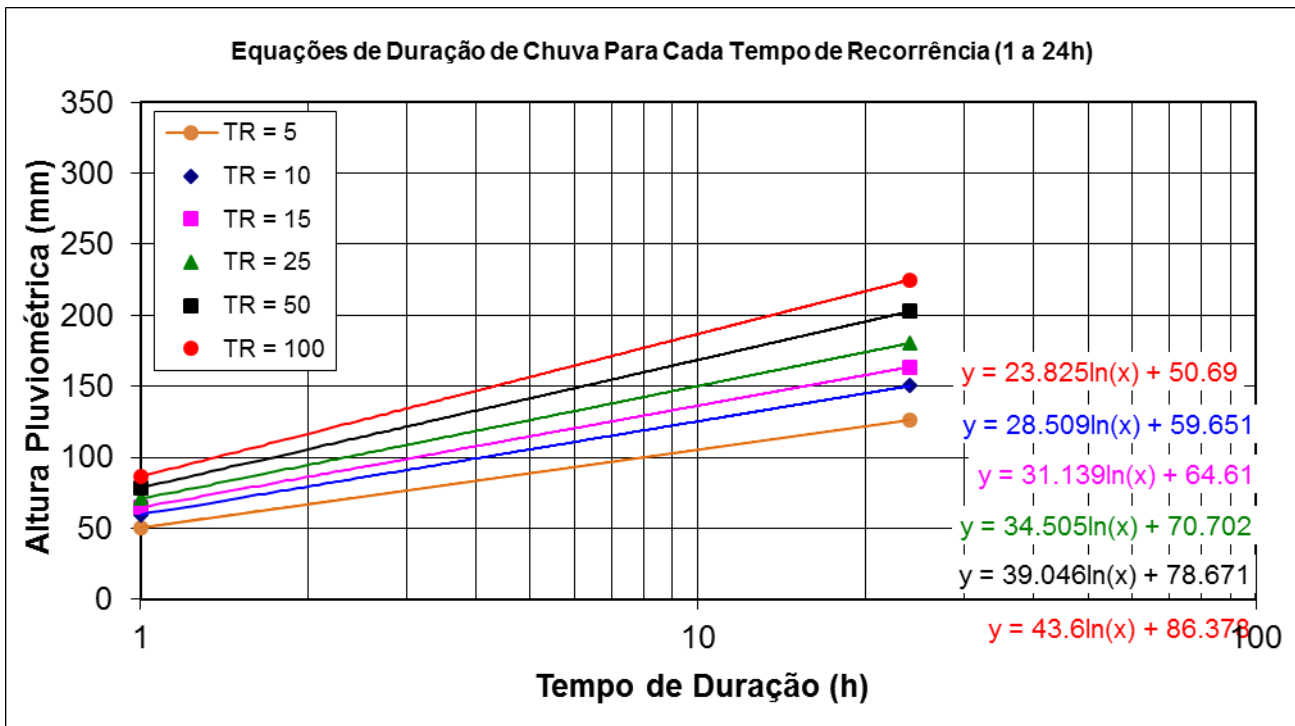


Figura 12 – Altura pluviométrica para duração de chuva entre 1 e 24h

Com as equações apresentadas nas Figuras 11 e 12, determinou-se as alturas pluviométricas e intensidades de chuva para os diversos tempos de duração e períodos de recorrência, conforme apresentados na Tabela 16.

Tabela 16 - Alturas (h) e intensidades (I) pluviométricas para diversos tempos de duração de chuva

Tempo de Duração (h)	TR = 5 anos		TR = 10 anos		TR = 15 anos		TR = 25 anos		TR = 50 anos		TR = 100 anos	
	h (mm)	I (mm/h)	h (mm)	I (mm/h)	h (mm)	I (mm/h)	h (mm)	I (mm/h)	h (mm)	I (mm/h)	h (mm)	I (mm/h)
0.1	12.39	123.89	14.73	147.25	16.03	160.30	17.68	176.76	19.87	198.70	19.79	197.94
0.2	23.92	119.59	28.25	141.25	30.65	153.27	33.64	168.19	37.57	187.85	39.84	199.19
0.3	30.66	102.21	36.16	120.53	39.21	130.70	42.98	143.25	47.93	159.75	51.56	171.88
0.4	35.45	88.62	41.77	104.43	45.28	113.20	49.60	124.00	55.27	138.18	59.88	149.70
0.5	39.16	78.32	46.13	92.25	49.99	99.97	54.74	109.48	60.97	121.94	66.33	132.67
0.6	42.19	70.32	49.68	82.81	53.83	89.72	58.94	98.23	65.63	109.38	71.61	119.34
0.7	44.76	63.94	52.69	75.27	57.08	81.55	62.49	89.27	69.56	99.38	76.06	108.66
0.8	46.98	58.72	55.30	69.12	59.90	74.88	65.56	81.95	72.97	91.22	79.93	99.91
0.9	48.94	54.37	57.60	63.99	62.39	69.32	68.28	75.86	75.98	84.42	83.33	92.59
1	50.69	50.69	59.65	59.65	64.61	64.61	70.70	70.70	78.67	78.67	86.38	86.38
2	67.20	33.60	79.41	39.71	86.19	43.10	94.62	47.31	105.74	52.87	116.60	58.30
3	76.86	25.62	90.97	30.32	98.82	32.94	108.61	36.20	121.57	40.52	134.28	44.76
4	83.72	20.93	99.17	24.79	107.78	26.94	118.54	29.63	132.80	33.20	146.82	36.71
5	89.03	17.81	105.53	21.11	114.73	22.95	126.24	25.25	141.51	28.30	156.55	31.31
6	93.38	15.56	110.73	18.46	120.40	20.07	132.53	22.09	148.63	24.77	164.50	27.42
7	97.05	13.86	115.13	16.45	125.20	17.89	137.85	19.69	154.65	22.09	171.22	24.46
8	100.23	12.53	118.93	14.87	129.36	16.17	142.45	17.81	159.86	19.98	177.04	22.13
9	103.04	11.45	122.29	13.59	133.03	14.78	146.52	16.28	164.46	18.27	182.18	20.24
10	105.55	10.55	125.30	12.53	136.31	13.63	150.15	15.02	168.58	16.86	186.77	18.68
11	107.82	9.80	128.01	11.64	139.28	12.66	153.44	13.95	172.30	15.66	190.93	17.36
12	109.89	9.16	130.49	10.87	141.99	11.83	156.44	13.04	175.70	14.64	194.72	16.23
13	111.80	8.60	132.78	10.21	144.48	11.11	159.21	12.25	178.82	13.76	198.21	15.25
14	113.57	8.11	134.89	9.63	146.79	10.48	161.76	11.55	181.72	12.98	201.44	14.39
15	115.21	7.68	136.85	9.12	148.94	9.93	164.14	10.94	184.41	12.29	204.45	13.63
16	116.75	7.30	138.69	8.67	150.95	9.43	166.37	10.40	186.93	11.68	207.26	12.95
17	118.19	6.95	140.42	8.26	152.83	8.99	168.46	9.91	189.30	11.14	209.91	12.35
18	119.55	6.64	142.05	7.89	154.61	8.59	170.43	9.47	191.53	10.64	212.40	11.80
19	120.84	6.36	143.59	7.56	156.30	8.23	172.30	9.07	193.64	10.19	214.76	11.30
20	122.06	6.10	145.06	7.25	157.89	7.89	174.07	8.70	195.64	9.78	216.99	10.85
21	123.23	5.87	146.45	6.97	159.41	7.59	175.75	8.37	197.55	9.41	219.12	10.43
22	124.33	5.65	147.77	6.72	160.86	7.31	177.36	8.06	199.36	9.06	221.15	10.05
23	125.39	5.45	149.04	6.48	162.25	7.05	178.89	7.78	201.10	8.74	223.09	9.70
24	126.41	5.27	150.25	6.26	163.57	6.82	180.36	7.52	202.76	8.45	224.94	9.37

Fonte: o próprio autor

As curvas de intensidade-duração-frequência e de altura-duração-frequência são resultantes dos dados que compõem a Tabela 16. As Figuras 13 e 14 apresentam as referidas curvas.

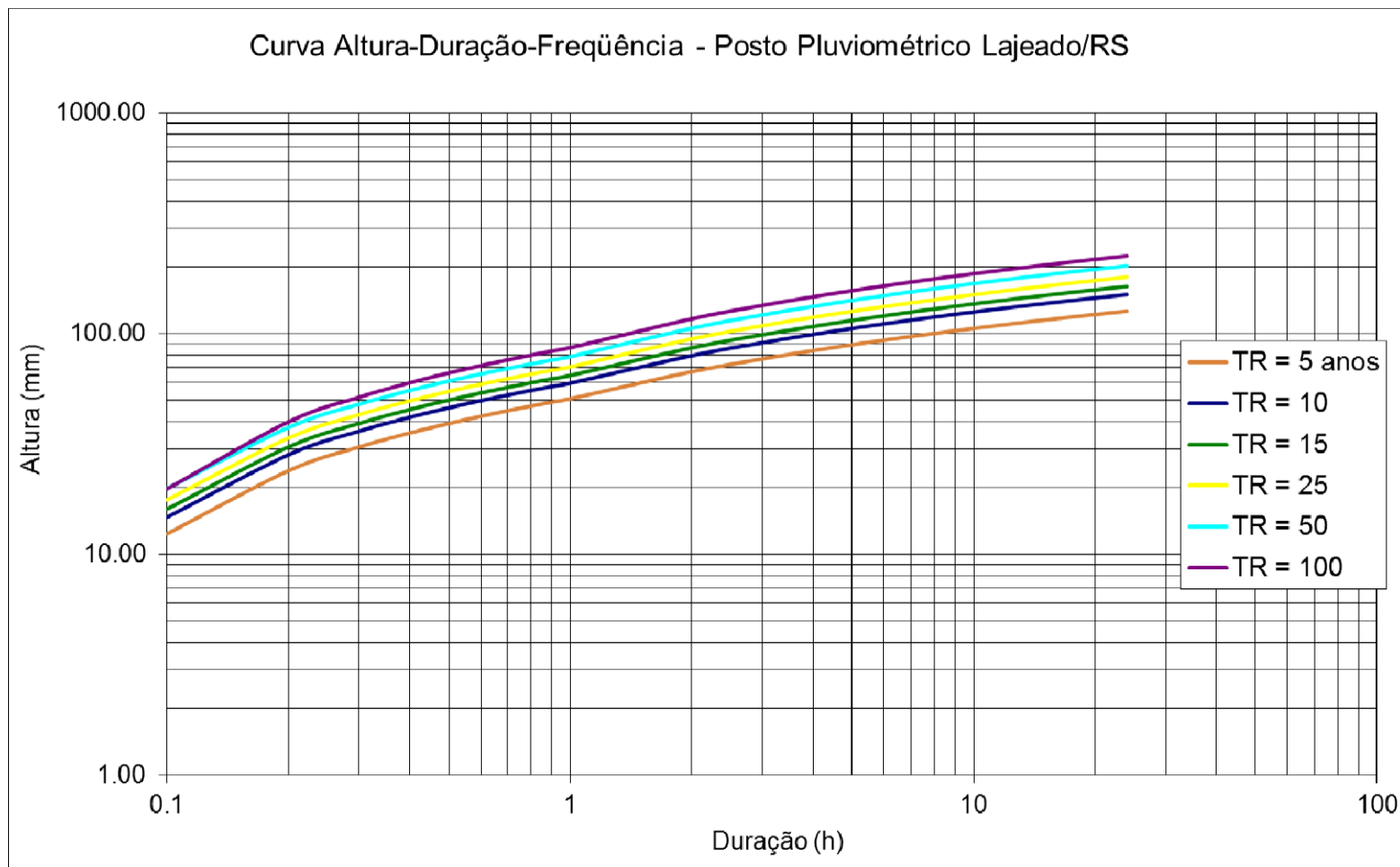


Figura 13 - Curva Altura-Duração-Freqüência

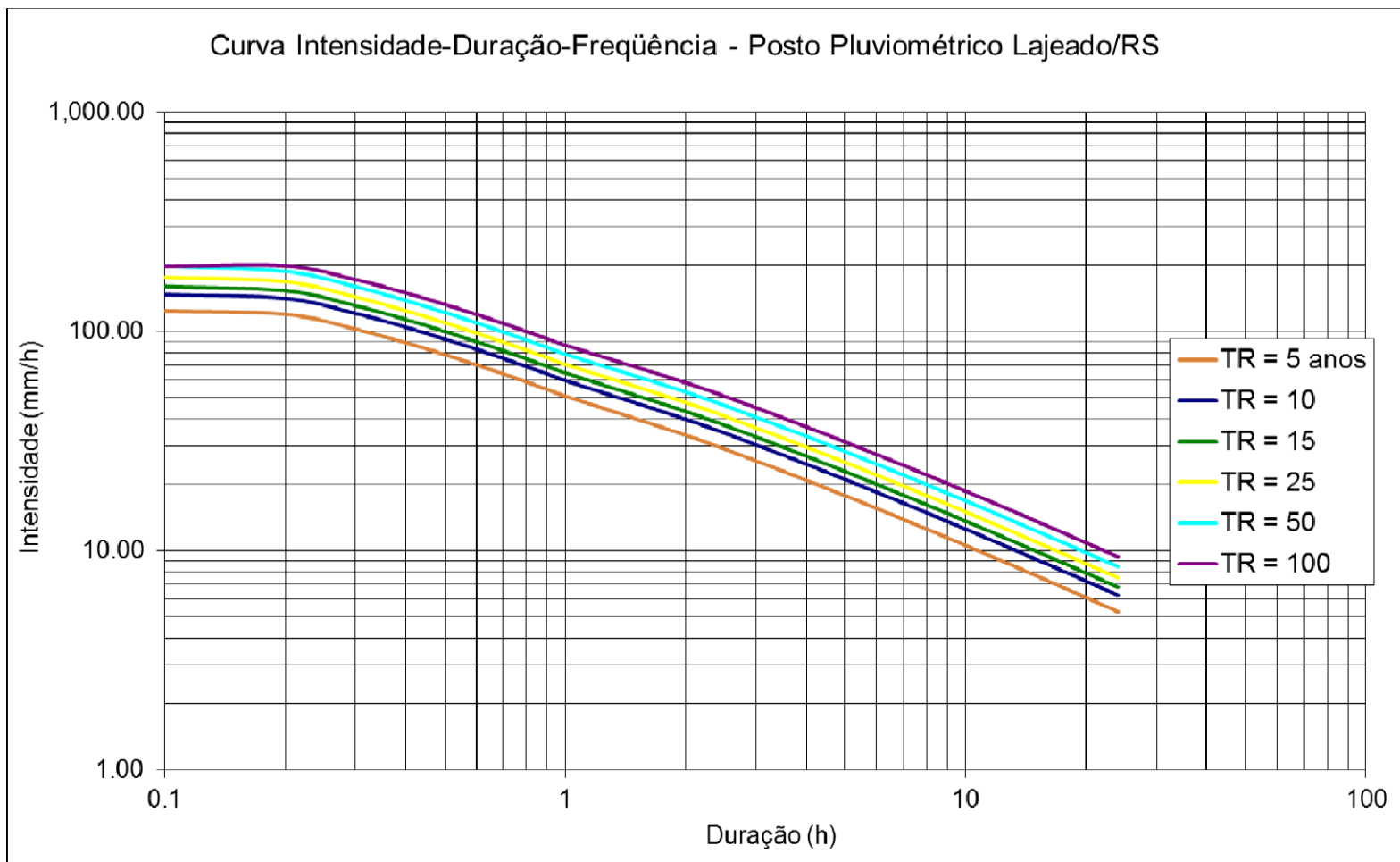


Figura 14 - Curva Intensidade-Duração-Freqüência

6.7 ACESSO

A Sede administrativa do município se localiza na Rua Olavo Bilac, 370, Centro. O acesso ao município é feito pelas rodovias RS 129, a partir de Estrela e confluência com a BR 386, tendo acesso a todo Estado, ligado também a Roca Sales e pela RST 25, com destino a Imigrante. Existe uma Estação Férrea e o túnel que atravessa a cidade, sobre o qual está localizado o Centro Administrativo. As estradas macadamizadas do interior ligam as comunidades com a sede do município e com outras localidades dos municípios vizinhos.

6.8 TOPOGRAFIA, HIDROGRAFIA E GEOLOGIA

6.8.1 RELEVO

As principais características topográficas são de solos de médio e altos declives nas encostas e morros. As formas de relevo são bastante acentuadas e estão retratadas, de modo geral, por colinas, justificando o nome do município. As regiões com topografia menos acidentada são identificadas ao longo do Rio Taquari, regionalmente conhecidas como várzeas.

A altimetria do município fica ilustrada no mapa 05, enquanto as declividades ficam ilustradas no mapa 08, em anexo.

6.8.2 GEOMORFOLOGIA

No município de Colinas predominam basicamente dois tipos de solo, sendo o Cambissolo Háplico Eutrófico Ta Chernozêmico e o Chernossolo Argilúvico Férrico Típico, cujas características se apresentam descritas a seguir (STRECK et al., 2008).

Os Cambissolos são solos rasos a profundos, apresentando no perfil uma sequência de horizontes A-Bi-C ou O-A-Bi-C, onde o horizonte Bi é do tipo incipiente. As condições de drenagem desses solos variam de bem drenados a imperfeitamente drenados, dependendo da posição que ocupam na paisagem. Estes solos diferenciam-se em função da acumulação de material orgânico (MO) no horizonte superficial, identificando-se os mais ricos em MO como cambissolos Húmicos e os mais pobres em MO como Háplicos. Já a maioria dos Cambissolos Háplicos são, geralmente, distróficos (saturação por bases < 50%) ou eutróficos (saturação por bases > 50%).

Os chernossolos são solos rasos a profundos, apresentando no perfil uma sequência de horizontes A-Bt-C ou A-Bi-C. Estes solos se caracterizam por apresentarem razoáveis teores de material orgânico, o que confere cores escuras ao horizonte superficial que é do tipo A chernozêmico. Além disso, tem uma alta fertilidade química (saturação por bases > 65%) e alta CTC em todo o perfil.

6.8.3 HIDROGRAFIA

O item Meio Ambiente e Recursos Hídricos traz uma caracterização geral da bacia hidrográfica onde o município está inserido, incluindo as divisões hidrográficas vigentes para a região, além de uma abordagem mais aprofundada sobre a hidrografia no âmbito municipal.

Conforme pode ser observado com maiores detalhes nos Mapas 01, 02 e 03, em anexo, Colinas está inserido na Bacia G-040 dos Rios Taquari-Antas, localizada na região nordeste do Estado. A Bacia Hidrográfica possui uma superfície aproximada de 26.368 Km², englobando, total ou parcialmente, 119 municípios. O município é banhado pelo rio Taquari e seus afluentes, o arroio Seca e o Pajé.

Contornada pelo Rio Taquari, a cidade está cercada por uma sequência de morros muito utilizados para a prática de esportes, como trilhas, escaladas e trekking, além de outras atividades, incluindo estudos ambientais e observação de aves. Outros aspectos físicos e altimétricos podem ser observados nos Mapas 04 e 05.

6.9 CARACTERÍSTICAS URBANAS

Colinas, a “Cidade Jardim”, se situa à margem esquerda do rio Taquari, sendo destaque estadual em função da beleza dos jardins conservados pelos moradores e pelo município. A cultura germânica está fortemente presente, através da arquitetura, gastronomia e eventos típicos, como corais e grupos de danças folclóricas. Entre os principais atrativos turísticos estão o Rio Taquari, a Ferrovia do Trigo e seus túneis e viadutos, o Morro do Roncador, o Zuckerhut, entre outros (PMGIRS, 2012).

O município é predominantemente agrícola, sendo que a sede urbana possui alguns estabelecimentos de comércio local, como panificadoras, lojas comerciais e afins, que atendem à demanda municipal. Ressalta-se, porém, que a sede urbana caracteriza-se como um vilarejo bucólico, marcado pelas influências coloniais e de produção agrícola.

6.10 CONDIÇÕES SANITÁRIAS

Diversas doenças infecciosas e parasitárias têm no meio ambiente o seu desenvolvimento, como por exemplo, doenças de veiculação hídrica, com transmissão feco-oral. A implantação de um sistema de saneamento, nesses casos, significaria interferir no meio ambiente, de maneira a interromper o ciclo de transmissão da doença. A maior parte das doenças transmitidas para o homem é causada por micro-organismos, tais como bactérias, protozoários, helmintos e vírus.

A seguir, apresenta-se a distribuição percentual das internações por grupo de causas (Figura 15).

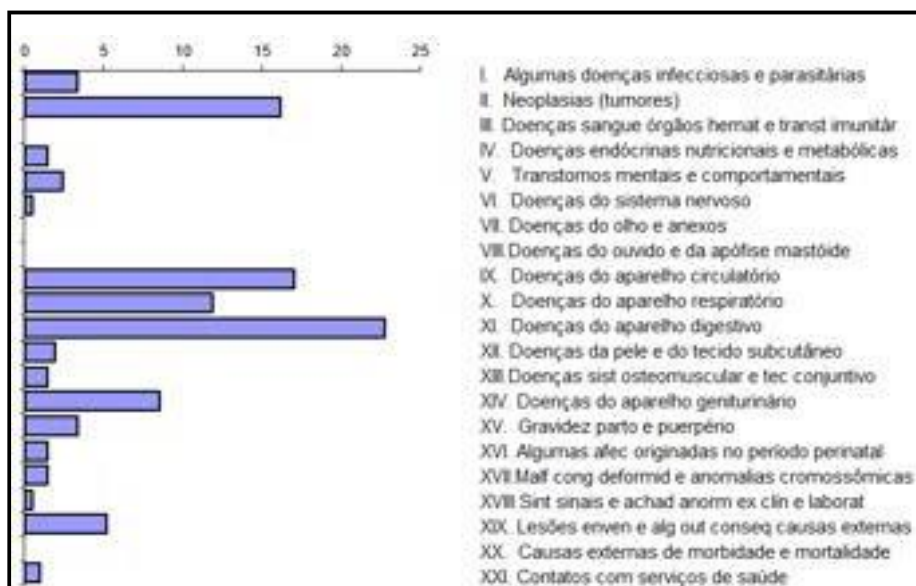


Figura 15 - Distribuição percentual das internações por grupo de causas. Fonte: DATASUS (2013)

As doenças infecciosas e parasitárias podem estar relacionadas à falta de saneamento básico. Representam pouco mais que 3% das internações no

Município. Os indicadores de mortalidade e longevidade são apresentados abaixo (Tabela 16).

Tabela 16 – Indicadores de mortalidade

Descrição	1991	2000	2010
Mortalidade infantil (por mil nascidos vivos)	19,60	15,80	13,00
Mortalidade até 5 anos de idade (por mil nascidos vivos)	22,9	18,4	15,3
Esperança de vida ao nascer (em anos)	69,8	73,8	75,4

Fonte: Pnud, Ipea e FJP (2013)

Pelo fato das tubulações destinadas ao escoamento de águas pluviais também receberem o fluxo de esgoto no Município, quando há ocorrência de enchentes e alagamentos, tem-se o risco de contaminação por doenças com o contato direto com essas águas.

São diversos os pontos em que o sistema de drenagem não tem capacidade para escoar as vazões de cheias, os quais serão abordados posteriormente.

6.11 PERFIL SOCIOECONÔMICO

A pirâmide demográfica ou pirâmide populacional consiste em uma ilustração gráfica, que retrata a distribuição de diferentes grupos etários da população e que, normalmente, forma uma pirâmide. Esse gráfico é constituído utilizando dois conjuntos de barras, que representam o sexo e a idade de um determinado grupo populacional.

Pode-se observar que a estrutura etária do está adquirindo cada vez mais o formato de países com populações mais velhas, havendo um estreitamento da base da pirâmide (Figura 16).

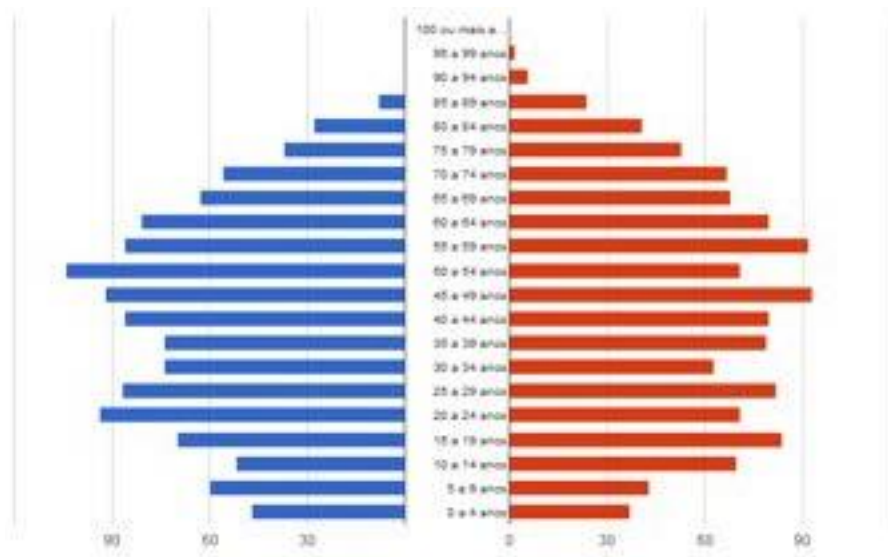


Figura 16 - Pirâmide etária. Fonte: IBGE (2013)

A imagem a seguir traz o número de componentes das famílias do Município (Figura 17). Majoritariamente, as famílias são compostas por 2 ou 3 pessoas, sendo o número de famílias com mais de 5 pessoas bem reduzido.

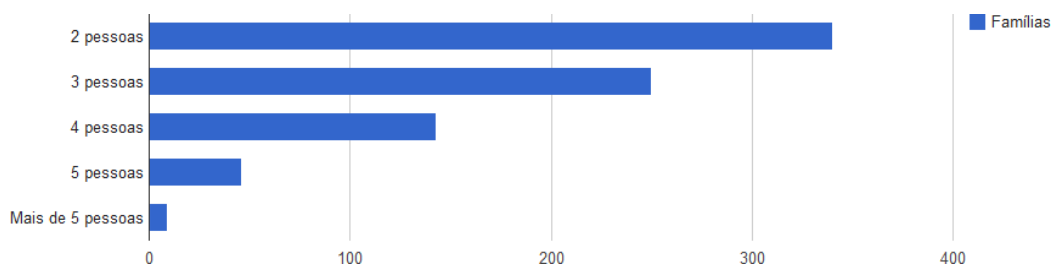


Figura 17 - Famílias residentes em domicílios particulares e número de componentes das famílias. Fonte: IBGE (2013)

A seguir, apresenta-se a distribuição da população em classes de rendimento nominal mensal (Figura 18 e Tabela 17).

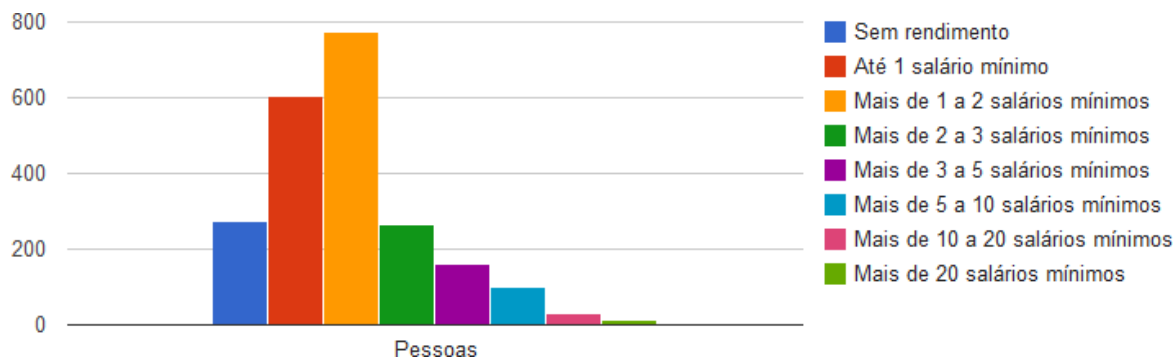


Figura 18 - Número de pessoas por classes de rendimento nominal mensal. Fonte: IBGE (2013)

Tabela 17- Proporção de Domicílios por Rendimento Domiciliar

Renda	2010
Até ½ salário mínimo	0,4
Mais de ½ a 1 salário mínimo	6,1
Mais de 1 a 2 salários mínimos	19,3
Mais de 2 a 5 salários mínimos	44,7
Mais de 5 a 10 salários mínimos	21,3
Mais de 10 a 20 salários mínimos	5,3
Mais de 20 salários mínimos	2,0
Sem rendimento	0,8

Fonte: IBGE (2013)

Em relação às unidades de ensino, são 3 (três) estabelecimentos de ensino entre municipal e estadual. Em relação às unidades de ensino, a Escola Municipal de Ipiranga oferece Ensino Fundamental. Já a Escola Estadual oferece o nível médio. A educação infantil pré-escolar é oferecida pela Escola Municipal de Educação Infantil Pequeno Mundo. O índice de alfabetização no município é apresentado a seguir (Tabela 18).

Tabela 18 - Proporção da população residente alfabetizada

População alfabetizada	2010
Total	97

Fonte: Pnud, Ipea e FJP (2010)

O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é uma medida sintética, empregada na classificação do grau de desenvolvimento econômico e a qualidade de vida dos países. Foi criado em 1990 e vem sendo publicado anualmente, desde 1993, pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD da ONU.

O objetivo do IDH é de oferecer um contraponto a outro indicador muito utilizado, o Produto Interno Bruto (PIB) *per capita*, que considera apenas a dimensão econômica do desenvolvimento. Atualmente, são três os pilares que constituem o IDH: saúde, educação e renda.

O Município apresenta IDH-M de 0,765, segundo os critérios da metodologia aplicada pelo PNUD, acima da média do Estado, que é de 0,746 (ONU/PNUD, 2010). Comparando com os municípios brasileiros, encontra-se em 289º lugar, numa situação considerada de alto desenvolvimento humano. A Tabela 19 apresenta o índice de desenvolvimento municipal.

Tabela 19 - Índice de desenvolvimento humano municipal

Ranking IDH-M 2010	IDH-MIDH-M 2010		IDH-M	IDH-M
	Renda	Longevidade	Educação	
289	0,765	0,786	0,840	0,678

Fonte: Pnud, Ipea e FJP (2010)

Entre 2000 e 2010, O IDHM passou de 0,625 para 0,765 em 2010 - uma taxa de crescimento de 22,40%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 37,33% entre 2000 e 2010.

Entre 1991 e 2000, O IDHM passou de 0,535 para 0,625 - uma taxa de crescimento de 16,82%. O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 19,35% entre 1991 e 2000.

Entre 1991 e 2010, Colinas teve um incremento no seu IDHM de 42,99% nas últimas duas décadas, abaixo da média de crescimento nacional (47,46%) e acima da média de crescimento estadual (37,64%). O hiato de desenvolvimento humano, ou seja, a distância entre o IDHM do município e o limite máximo do índice, que é 1, foi reduzido em 49,46% entre 1991 e 2010.

O município de Colinas pertence a microrregião de Lajeado-Estrela, que é uma das microrregiões do estado brasileiro do Rio Grande do Sul pertencente à esorregião Centro Oriental Rio-Grandense (representada pelo número 21 na Figura 19). Sua população foi estimada em 2005 pelo IBGE em 297.270 habitantes e está dividida em 31 municípios. Possui uma área total de 4.040,170 km².



Figura 19 - Microrregiões geográficas do Rio Grande do Sul (IBGE, 2009).

Para caracterização dos aspectos socioeconômicos do município, foi utilizado o IDESE (Índice Sintético), elaborado pela FEE-RS (Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul), que possui indicadores socioeconômicos, permitindo mensurar grau de desenvolvimento dos municípios do Estado do Rio Grande do Sul. O IDESE é baseado

no IDH, com indicadores sociais e econômicos classificados em educação, renda, saneamento e saúde (Tabela 20).

Tabela 20 - Evolução do Índice Sintético do município de Colinas

Ano	Educação	Renda	Saneamento	Saúde	Classificação Geral	
Índice	2000	0,851	0,532	0,274	0,89	0,637
Ordem		128 ^o	358 ^o	316 ^o	75 ^o	311 ^o
Índice	2009	0,872	0,626	0,285	0,881	0,666
Ordem		209 ^o	383 ^o	321 ^o	53 ^o	329 ^o

Fonte: FEE, RS (2013)

O IDESE médio para 2000 colocou Colinas em 311^o lugar na relação dos municípios gaúchos. No ano de 2009 essa ordem teve uma piora e passou para 329^o a posição do município.

6.12 PERFIL ECONÔMICO

A atividade econômica mais difundida é a criação de gado leiteiro, suínos, frangos, aves poedeiras e o cultivo de milho e soja. A maior parte da arrecadação do município é advinda dos produtores rurais, que contribuem com cerca de 70% do orçamento municipal.

A população do município é em sua maioria de descendência alemã, sendo que até hoje conservam os hábitos e costumes de seus pioneiros através de festas, como *Kerb* e *Blumentanzfest* (Baile das Flores), danças e comidas típicas.

12.3. SITUAÇÃO INSTITUCIONAL

6.13 QUADRO INSTITUCIONAL E ORGANIZACIONAL

A administração municipal é dirigida pelo Chefe do Poder Executivo, que comanda, supervisiona e coordena os serviços de interesse local; sendo auxiliado por Secretários Municipais, Coordenadores ou Diretores de Departamento, de acordo com a estruturação da Prefeitura.

Os órgãos que compõem a Administração Municipal podem ser divididos em órgãos meio, que oferecem às Secretarias condições para suas operações, além de planejar, instrumentar e definir as ações a serem realizadas, os órgãos considerados finalísticos que executam as ações propriamente ditas.

A estrutura Administrativa Executiva Municipal é composta pelo:

- Gabinete do Prefeito;
- Secretaria de Administração;
- Secretaria de Agricultura;
- Secretaria de Educação, Cultura e Desporto;
- Secretaria da Fazenda
- Secretaria de Obras, Viação, Serviços urbanos e Transporte municipal;
- Secretaria de Saúde, Assistência Social e Habitação.

A esfera Legislativa, exercida pela Câmara Municipal de Vereadores, tem a função de criar leis municipais e fiscalizar os atos do Poder Executivo. Atualmente a Câmara Municipal de Vereadores é composta por nove vereadores.

6.14 PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO

A Constituição Federal (BRASIL, 1988) determina a competência administrativa da União, dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal, tendo em vista os interesses de cada esfera administrativa, a natureza dos serviços e a capacidade de executá-los de acordo com o interesse do usuário.

O artigo 30, da Constituição Federal, relata os serviços que os municípios podem prestar, caracterizando um dos princípios que asseguram a sua autonomia administrativa.

Esse artigo explicitou que compete aos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, que inclui os serviços públicos de saneamento.

Os serviços de saneamento são claramente atribuídos aos municípios, sendo este ente federado competente para prestá-lo e organizá-lo haja vista o interesse local ou predominantemente local.

No Município, o serviço de abastecimento de água é realizado através de redes comunitárias de água, sendo que cada associação gerencia os custos de tratamento e também as cobranças pelo abastecimento. Quando há necessidade de expansões no sistema, a prefeitura participa para viabilizar as obras.

Em relação ao esgotamento sanitário, não redes de coleta para este fim, tampouco unidades de tratamento. É adotado a solução individualizada, a partir da construção de tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouros. Em novas edificações, somente é feita a liberação de novas casas perante vistoria da prefeitura referente o sistema de esgoto.

No que concerne a operacionalização dos serviços públicos referentes a limpeza urbana e manejo das águas pluviais urbanas, a responsabilidade está à cargo da Secretaria de Obras. O manejo de resíduos sólidos urbanos é realizado por empresa terceirizada, contratada pela administração municipal, que encaminha os resíduos para aterro sanitário.

Cabe a Secretaria de Obras a responsabilidade por executar os serviços drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Os serviços executados são: limpeza e desobstrução de dispositivos de captação, galerias e canais de drenagem, varrição e limpeza de vias públicas e manutenção em tubos de drenagem pluvial. Os serviços são prestados com a utilização de escavadeira hidráulica, retroescavadeira, trator de esteira, caminhões e ferramentas diversas como pás, foices, carrinho demão, entre outros.

Tabela 20– Equipamentos disponíveis para prestação do serviço

Equipamento disponível	Quantidade
Retroescavadeira	4
Escadeira hidráulica	1
Trator de esteira	1
Trator agrícola	3
Rolo compactador	1
Pá carregadeira	1
Britador móvel	1
Caminhão toco	4
Caminhão truck	2
Carrinho de mão	5
Pá	5
Enxada	5
Foice	5

Fonte: Prefeitura Municipal

Além dos equipamentos relacionados acima, a Prefeitura dispõe de um galpão onde são armazenadas as ferramentas, bem como serve de abrigo para o maquinário (Garagem/almojarifado).



Figura 20 – Garagem da Prefeitura Municipal



**Figura 21 – Local onde ficam abrigados os
maquinários**

O pessoal da Secretaria de Obras tem o conhecimento da localização das principais redes de drenagem, porém não existe um cadastro oficial do sistema implantado. A seguir, apresenta-se a equipe disponível para a realização dos serviços.

Tabela 21 – Número de funcionários disponíveis

Funcionários disponíveis	Quantidade
Secretaria de Agricultura	6
Secretaria de Obras	25

Fonte: Prefeitura Municipal

12.4. SITUAÇÃO ECONÔMICA – FINANCEIRA

No decorrer deste subcapítulo é apresentada a forma de remuneração pela prestação do serviço, bem com a arrecadação e despesas com os mesmos.

6.15 COBRANÇA

Segundo o artigo 29 da Lei Federal nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007) fica estabelecido que os serviços públicos de saneamento básico tenham sua sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante a remuneração pela cobrança dos serviços.

A cobrança pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário poderá ser realizada, preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente. No Município, é cobrado através de emissão de tarifa, a partir de leitura de hidrômetro, sendo que o valor do m³ varia entre as associações. Na área urbana é cobrado o valor de R\$ 1,25/m³, e uma taxa fixa de R\$ 2,00 por ligação.

Em relação aos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, poderá ser através de taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

No caso do serviço de manejo de águas pluviais urbanas, esta poderá ser realizada na forma de tributos, inclusive taxas, da mesma forma, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

Desta forma, verificou-se que os serviços urbanos são feitos pela administração pública direta, através da Secretaria de Obras, e que existe uma taxa de serviços urbanos, licença de execução de obras, contribuição de melhoria, ambas a serem arrecadadas para serviços que se relacionam ao saneamento.

A Lei nº 70-01, de 30 de dezembro de 1993 (COLINAS, 1993), que estabelece o código tributário do município, consolida a legislação tributária e dá outras providências, trazendo as definições de cobranças, conforme pode ser observado a seguir.

Art. 71 – *A incidência da Taxa de Serviços Urbanos é devida pela utilização (...) dos serviços de coleta de lixo, conservação de vias e logradouros públicos e limpeza pública prestados pelo Município (...)*

A Taxa, diferenciada em função da natureza do ato administrativo, é calculada por alíquotas fixas, tendo por base a URM – Unidade Referência Municipal.

Tabela 22 - Taxa de Serviços Urbanos

Discriminação	% sobre a base de cálculo
1. COLETA DE LIXO	
1.1 Residencial, no ano	20
1.2 Comercial, no ano	25
1.3 Industrial, no ano	25
1.4 Ocupação mista, no ano	25
1.5 Remoção especial de lixo, de terrenos baldios cuja limpeza tiver de ser efetuada pela Prefeitura por motivos de asseio e estética urbana, e de dedritos ou animais mortos, cobrado do proprietário ou interessado	
1.5.1 por carga e por viagem até 300 quilos	30
1.5.2 por carga e por viagem acima de 300 quilos	40
2. CONSERVAÇÃO DE PAVIMENTAÇÃO	
2.1 Levantamento de pavimentação e/ou abertura de leito de via pública, destinado a interesse particular	
2.1.1 Em ruas pavimentadas com camada asfáltica, por metro linear	15
2.1.2 Em ruas pavimentadas com pedra irregular, por metro linear	10

Fonte: Anexo III, Lei Municipal 70-01/1993

A taxa de coleta de lixo é cobrada com o IPTU, sendo os valores calculados a partir do VRM, que para o ano de 2013 é de R\$ 2,593. Este valor é multiplicado por 100 para obtenção do valor base (R\$259,30). A este valor aplica-se a percentagem sobre a base de cálculo, de acordo com a categoria. Desta forma, para categoria Residencial o valor é de R\$51,86, e Industrial/Comercial de R\$64,83.

Art. 80 – A Taxa de Licença para Execução de Obras é devida pelo contribuinte do IPTU, cujo imóvel receba a obra objeto do licenciamento.

Percebe-se que esta taxa se refere aos aspectos de estruturação administrativa, em relação à gestão das novas edificações e parcelamentos de solo, por parte da Prefeitura. A prévia análise e aprovação de parcelamentos de solo, sob o ponto de vista das infraestruturas a serem instaladas, são considerados aspectos relevantes em relação à oferta de água potável e áreas adequadas do ponto de vista da drenagem urbana.

Tabela 23 - Taxa de Serviços Urbanos

Discriminação	% sobre a base de cálculo
1. APROVAÇÃO DE PROJETOS	
1.1 Arruamento e loteamento, por metro quadrado (excluem-se as áreas destinadas a logradouros públicos e aqueles doados ao Município, sem ônus para os cofres públicos)	
4. DESMEMBRAMENTO OU FRACIONAMENTO DE ÁREAS, POR QUADRA OU FRAÇÃO	

Fonte: Anexo III, Lei Municipal 70-01/1993

Já a contribuição de melhoria, refere-se ao rateio promovido para viabilizar a execução de obras públicas no município.

Art. 84 – *A Contribuição de Melhoria tem como fato gerador a execução de obra pública que beneficie (...) imóvel de propriedade privada.*

Art. 86 – (...)

I – abertura ou alargamento de rua, construção (...) de ponte;

III – instalação de rede (...) de água, e esgoto pluvial ou sanitário;

IV – proteção contra inundações, drenagem, retificação e regularização de curso de água e saneamento;

6.16 RECEITAS E DESPESAS

A caracterização econômica financeira foi baseada nas informações levantadas com os técnicos do município, acerca do orçamento geral da Prefeitura, e quanto é disponibilizado para a prestação dos serviços de saneamento, bem como investimentos em obras do setor.

Grande parte dos serviços é executada por pessoal próprio, a partir de funcionários da Prefeitura, que também é responsável por providenciar a compra, manutenção e substituição de equipamentos e insumos. Foram levantados os valores investidos em obras, basicamente relacionadas à implantação de galerias, pavimentação e projetos ambientais, bem como compra e manutenção de equipamentos.

Tabela 24– Relação das despesas com a prestação dos serviços de manejo de águas pluviais

Item	Tipo de despesa	Valor (R\$)
1.	IMPLANTAÇÃO DE GALERIAS	
1.1	Linha Santo Antônio	
1.2	Linha Roncador	498.071,00
1.3	Linha Leopoldina	
1.4	Linha Westfalia	
2.	PAVIMENTAÇÃO	412.000,00
2.1	Linha Santo Antônio	1.979.000,00
2.2	Estrada geral Colinas – Roca Sales	678.830,00
2.3	Rua Olavo Bilac	530.171,00
3.	EQUIPAMENTOS	
3.1	Retroescavadeira (2)	420.000,00
3.2	Caminhão (2)	610.600,00
	Retroescavadeira (1)	
3.3	Escavadeira hidráulica (1)	347.400,00
3.4	Caminhão basculante (2)	378.000,00
3.5	Roçadeira hidráulica (1)	37.665,00
3.6	Motoniveladora (1)	~500.000,00
3.7	Trator agrícolas (2)	~195.000,00
4	PROJETO CORREDOR ECOLÓGICO	50.000,00
TOTAL		6.636.737,00

Fonte: Prefeitura Municipal

A partir da obtenção da totalidade das receitas e despesas relacionadas à prestação dos serviços, é possível determinar a capacidade de autossuficiência e sustentabilidade na execução das ações, ainda que estes dados se referem a um levantamento preliminar.

A Secretaria Municipal de Obras, Viação e Serviços Urbanos, dispõe de um orçamento de 1.785.000,00 para despesas com funcionários, compra e manutenção de equipamentos, veículos e investimentos, representando 15,80% do orçamento geral da Prefeitura.

Observa-se, pelos valores apresentados, que os valores necessários para realizar obras e investimentos, bem como comprar e manter equipamentos são bem elevados em relação ao orçamento anual do órgão responsável pelos serviços. Grande parte dos recursos aplicados no município são recursos de programas do Governo Federal.

7. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

A água constitui elemento essencial à vida vegetal e animal. Conforme Casseb et al (1995, p. 63) “[...] o homem necessita de água com qualidade adequada e em quantidade suficiente para atender as suas necessidades, para proteção de sua saúde e para propiciar o desenvolvimento econômico”.

Um sistema de abastecimento de água representa o conjunto de obras, equipamentos e serviços que servem para prover com água potável uma comunidade, para seus fins domésticos; para os serviços públicos e para o consumo industrial, entre outros usos. Este diagnóstico faz uma análise do sistema de abastecimento de água que se caracteriza pela captação, adequação para o consumo, transporte e distribuição à população. Tais aspectos, em conjunto com a análise dos outros itens relativos a realidade municipal presentes no diagnóstico socioeconômico e ambiental são primordiais para elaboração das proposições a serem discutidas na etapa do Prognóstico.

Como não foi possível obter maiores informações técnicas e um detalhamento dos sistemas de abastecimento de água do Município, devido às informações não estarem disponíveis na Prefeitura Municipal, as descrições dos itens seguintes referem-se basicamente aos levantamentos realizado em campo e em documentos oficiais do setor.

7.1 CARACTERIZAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS

O abastecimento de água ocorre integralmente através de 16 poços tubulares administrados pela prefeitura municipal, estando três localizados na área urbana e treze no interior do município. Na zona rural existem associações responsáveis pela manutenção e operação dos poços de captação e distribuição de água, denominadas de associações de água (PMGIRS, 2012).

No Município, o serviço de abastecimento de água é realizado através de associações de moradores, sendo que cada associação gerencia os custos de tratamento e também as cobranças pelo abastecimento.

7.2 INDICADORES DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

O SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, é hoje o maior e o mais importante banco de dados do setor de saneamento. Com a Série Histórica de Dados é possível identificar tendências relativas a custos, receitas e padrão dos serviços, elaborar estudos, políticas públicas e estratégias de intervenção.

A coleta de informações é feita anualmente e publicada no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos e de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos desde 1995. Todas as informações já coletadas estão disponíveis no aplicativo da Série Histórica de Dados do SNIS. O preenchimento é realizado por governos locais e prestadoras de serviços que desejam ter acesso aos recursos do Ministério das Cidades.

O município não consta na relação de 2011. A partir dos dados obtidos pelo SNIS, referente ao ano de 2010, o sistema de abastecimento de água do município apresenta as seguintes características:

Tabela 25– Indicadores do Sistema de Abastecimento de Água

Descrição	Unidade	Valor
Índice de atendimento com rede de água – População Total (IN055)	%	100
Índice de atendimento com rede de água – População Rural (in023)	%	100
Consumo médio per capita de água (iN022)	L/hab.dia	137,5
Índice de perdas na distribuição (IN049)	%	17,1
Quantidade de ligações de água – ativas e inativas (AG021)	Lig	760
Quantidade de ligações de água – ativas (AG002)	Lig	760
Quantidade de economias residenciais ativas (AG013)	Econ	760
Receita operacional total (FN005)	R\$/ano	188.385
Despesa total com os serviços (FN017)	R\$/ano	147.574
Despesa de exploração (FN017)	R\$/ano	147.574
Investimentos realizados	R\$/ano	58.388
Despesa total média (IN003)	R\$/ano	1,22
Tarifa média praticada (IN004)	R\$/ano	1,56
Quantidade equivalente de pessoal	Empreg	7

Fonte:SNIS (2010)

7.3 PLANO DIRETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O Município não conta com um plano diretor específico para o abastecimento de água. Contudo, ainda está em vigor o Plano de Desenvolvimento Físico Urbano

do Município aprovado pela Lei Nº 605-02-2002, embora o mesmo não nos permita uma análise mais aprofundada das questões referentes ao saneamento básico.

Os planos setoriais de saneamento compõem o arcabouço legal referente ao setor, pois, através deles uma cidade pode avançar no desenvolvimento de ações que proporcionem condições mínimas de salubridade e qualidade de vida.

7.4 INFRAESTRUTURA EXISTENTE DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O sistema de abastecimento é composto de captação água de manancial subterrâneo através de poços, tratamento simplificado, reservatórios e rede de distribuição. Nas comunidades rurais o abastecimento de água ocorre da mesma forma, ou seja, através de poços gerenciados por associações comunitárias, que são responsáveis pela manutenção e operação destes sistemas.

O Plano da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas, o qual será discutido posteriormente, apresenta os municípios que têm o sistema de abastecimento de água para consumo humano, sob responsabilidade de Associação de Moradores em regime de permissão ou concessão, localizados parcialmente ou integralmente na bacia, dentre eles o município de Colinas

A Tabela 30 apresenta o resumo das condições do sistema de abastecimento para consumo humano no município, com operador sendo Associação de Moradores. Apresenta também dados quantitativos do sistema quanto à vazão de captação, capacidade de produção, demanda hídrica per capita, demanda urbana e rural, volume de água produzido e o consumo humano para a população residente na bacia em zona urbana e rural.

Tabela 26 – Dados do sistema de abastecimento de água

Dados do abastecimento de água	Situação
Vazão de Captação (L/s)	5,0
Condição do manancial com a qualidade da água captada abastecimento	Requer novo manancial Problemas Não Condição do Satisfatório
Tipo de tratamento de Produção (m3/dia)	Tratamento simplificado Capacidade 432,00
Demanda hídrica per capita (L/hab.dia)	201,00
Volume de água produzido (m3/dia)	261,00
Demanda Urbana (m3/dia)	221,00
Consumo Urbano (m3/dia)	44,20
Demanda Rural (m3/dia)	263,00
Consumo Rural (m3/dia)	52,60

Fonte: Plano de Bacia Taquari-Antas (2011)

Os dados qualitativos do sistema de abastecimento público foram obtidos a partir dos seguintes órgãos e estudos: Instituto Nacional de Geografia e Estatística – IBGE, 2010, Plano Regional de Saneamento da Bacia Hidrográfica do Taquari - Antas, 2010, da Agência Nacional de Águas – ANA: Atlas Brasil de Abastecimento Urbano de Água, 2009, dos questionários enviados às prefeituras e do Sistema Nacional de Informações Sanitárias com referência às informações e indicadores municipais – SNIS, 2009. Destes dados foram calculadas as demandas per capita e por zona urbana e rural de cada município e os consumos humanos em zona rural e urbana (Plano Bacia Taquari-Antas, 2011).

Observa-se uma divergência entre os valores encontrados no SNIS e nos dados apresentados pelo Plano de Bacia, especialmente quanto ao valor de consumo diário por habitante.

7.4.1 POÇOS SUBTERRÂNEOS

A partir de pesquisa no banco de dados da CPRM/SIAGAS, que é um sistema de informações de águas subterrâneas desenvolvido pelo Serviço Geológico do Brasil - SGB, composto por uma base de dados de poços subterrâneos, foram obtidas as informações acerca dos poços do município (Tabela 31). A localização dos poços pode ser observada no Mapa 11, em anexo.

Tabela 27 – Dados dos poços do sistema de abastecimento de água

Código do ponto	Situação	Vazão após estabilização (m ³ /h)	Situação	Latitude (GGMMSS)	Longitude (GGMMSS)
4300006664	SEDE	5,6	Bombeando	292327	515211
4300006665	LINHA RONCADOR	4,3	Bombeando	292443	515318
4300006666	RONCADORZINHO	5	Bombeando	292419	515152
4300009840	LINHA 31 DE OUTUBRO	9,9	Bombeando	292121	515204
4300009841	LINHA BARRA DA SECA	7,4	Bombeando	292144	515230
4300009842	LINHA WESTFALIA	4,8	Bombeando	292208	515200
4300009843	SEDE BAIRRO CENTRO	5,7	Bombeando	292304	515202
4300009844	LINHA BEIJA-FLOR	8,4	Bombeando	292354	515258
4300009845	LINHA ANO BOM RUA BAROBE	3,8	Parado	292257	515130
4300009846	LINHA ANO BOM	19,8	Bombeando	292312	515101
4300009847	LINHA ANO BOM	15	Bombeando	292334	515017
4300009849	LINHA ANO BOM ALTO	3,4	Não instalado	292338	514823
4300009850	ANO BOM ALTO	3,4	Bombeando	292438	514945
4300009851	LINHA RONCADORZINHO	7	Bombeando	292427	515054
4300009852	LINHA LEOPOLDINA	11,4	Não instalado	292522	515202
4300009853	LINHA LEOPOLDINA	4,3	Bombeando	292517	515129
4300009854	LINHA LEOPOLDINA	7,89	Não instalado	292524	515047
4300009855	LINHA SANTO ANTONIO	6,1	Bombeando	292452	515526

Fonte: CPRM/SIAGAS (2014)

A seguir, apresentam-se imagens referentes aos poços instalados na área urbana do município. Estão localizados na (1) Rua Guilherme Jacobs e (2) junto à praça na Rua General Osório.



Figura 22 – Instalações do Poço de captação de água subterrânea - Praça



Figura 23 – Vista do Interior da Casa de Química - Praça



Figura 24 – Vista geral do Poço e Casa de Química da Rua Guilherme Jacobs



Figura 25 – Detalhes do Poço e aplicação de produtos químicos - Rua Guilherme Jacobs

A localização dos poços mostrados nas figuras 22 a 25 está apresentada na tabela a seguir (Tabela 28).

Tabela 28 – Localização dos poços na área urbana

Descrição	Latitude	Longitude
Poço Rua Guilherme Jacobs	29°23'04"S	51°52'02"O
Poço Praça	29°23'27"S	51°52'11"O

Fonte: o próprio autor

Quanto aos parâmetros de qualidade, apenas o Poço da Praça (4300006664) possui os resultados analíticos da última coleta disponíveis, os quais podem ser visualizados na Tabela 29.

Tabela 29 – Parâmetros de qualidade de água observados para o Poço da Praça

Parâmetro	Concentração	Unidade
Alumínio (Al)	0.2	mg/L (ppm)
Calcio (Ca)	36.67	mg/L (ppm)
Cadmio (Cd)	0.005	mg/L (ppm)
Cloreto (Cl)	8.8	mg/L (ppm)
Cromo (Cr)	0.003	mg/L (ppm)
Cobre (Cu)	0.0015	mg/L (ppm)
Dureza total	113	mg/L (ppm)
Fluoretos (F)	0.15	mg/L (ppm)
Ferro ferroso (Fe ²⁺)	0.0005	mg/L (ppm)
Potássio (K)	0.741	mg/L (ppm)
Magnésio (Mg)	7.24	mg/L (ppm)
Manganês (Mn)	0.0015	mg/L (ppm)
Sódio (Na)	33	mg/L (ppm)
Nitratos (NO ₃)	0.209	mg/L (ppm)
Chumbo (Pb)	0.005	mg/L (ppm)
Sulfato (SO ₄)	4	mg/L (ppm)
Zinco (Zn)	0.0015	mg/L (ppm)
Sólidos dissolvidos totais	270	mg/L (ppm)

Fonte: CPRM/SIAGAS (2014)

Já o acompanhamento da qualidade da água captada e distribuída, é realizado pelas próprias associações que operam os sistemas, sendo abordada esta questão no item 9.7, a seguir.

7.4.2 RESERVAÇÃO DE ÁGUA

É dividida por sistema de abastecimento de água, estando as unidades de reservação localizadas em cada comunidade, conforme Tabela 30.

Tabela 30 – Reservação existente

Associação	Quantidade	Volume (L)	Material
	1	1.000	n/i
	1	10.000	n/i
Linha Ano Bom Alto	1	500	n/i
	1	2.000	n/i
	2	3.000	n/i
	6	20.000	n/i
Ano Bom / Canto dos Rohsig	1	1.000	n/i
	1	20.000	n/i
Linha Leopoldina - Poço 1	1	20.000	n/i
	1	20.000	fibra
	1	15.000	n/i
Linha 31 de Outubro	1	15.000	n/i
	1	3.000	n/i
Linha Westfalia	4	20.000	n/i
Assoc. Poços e Rede de Água Barão da Serra - APRABAS	1	20.000	Fibra
Soc. Água Linha Corvo - Moreto	1	20.000	Fibra
Assoc. Abast. Água Linha Santo Antônio	2	20.000	Fibra
Assoc. Abast. Água Beija-Flor / Roncador	1	20.000	Fibra
Soc. Água Linha Ano Bom – Poço nº 1	2	20.000	Fibra
Soc. Água Linha Ano Bom – Poço nº 2	1	20.000	Fibra
Soc. Agua Linha Ano Bom – Poço nº 3	1	30.000	Metálico
	3	20.000	Fibra
Assoc. Abast. Água Colinas – Poço nº 1	1	20.000	Fibra
Assoc. Abast. Água Colinas – Poço nº 2	1	40.000	Metálico
Soc. Abast. Água Roncadorzinho	1	50.000	Alvenaria

Fonte: Prefeitura Municipal de Colinas (2014)

Nas unidades de reservação, ocorre desgaste do material que compõe a estrutura do reservatório e suas conexões hidráulicas, necessitando de um acompanhamento acerca das

suas condições, bem como manutenções preventivas e corretivas ao longo do tempo, para garantir sua estanqueidade.

7.4.3 GERENCIAMENTO E OPERAÇÃO DOS SISTEMAS

Não foram disponibilizadas pela prestadora de serviços as informações detalhadas acerca da rede implantada com o cadastro e demais componentes, dificultando a análise dos sistemas. bem como a Prefeitura Municipal não possui cadastro das características de cada sistema, tampouco, mantém controle da gestão dos serviços.

Também foi constatado que não há medidores nas captações existentes e nas saídas dos reservatórios, desta forma a estimativa de volume de água utilizado por cada sistema fica deficitária.

Os locais onde estão instalados os poços são acessíveis, sem cercamento e proteção contra violações.

A hidrometração atinge a totalidade das residências da área urbana, sendo um quesito positivo no controle da água distribuída e efetivamente consumida pela população, que deve ser complementado através da implantação de macromedidores e sistemas de registro e transmissão de dados remotamente (telemetria).

Há uma diretriz dentre as Companhias de Saneamento para renovação do parque de hidrômetros do sistema de abastecimento de água, uma vez que medidores antigos tendem a uma perda significativa no valor do faturamento da empresa responsável pelo sistema distribuidor assim como há um aumento na perda não física, gerando índices de perdas mais altos, se não houver uma renovação do parque de medidores.

Ainda, em relação à ampliações do sistema é necessário a instalação de novas redes de distribuição para atendimento de regiões em desenvolvimento (novos loteamentos) e conseqüentemente a instalação de novas ligações de água, a medida que novas edificações são estabelecidas.

Desta forma, será abordada, no item as proposições 18.2, uma previsão de hidrometração de novas ligações, renovação do parque de hidrômetros e implantação de novas redes de abastecimento de água.

7.5 AVALIAÇÃO DA SITUAÇÃO ATUAL DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO MUNICÍPIO E DA OFERTA À POPULAÇÃO PELOS SISTEMAS EXISTENTES VERSUS O CONSUMO E A DEMANDA ATUAL E FUTURA

Com o intuito de averiguar a situação atual e a capacidade do sistema de abastecimento de água no município, será utilizado o cálculo básico proposto por Tsutiya (2006), para o cálculo de demanda máxima diária utiliza-se a seguinte fórmula:

$$Q = (P \cdot K_1 \cdot q) / 86400 \quad \text{Eq. (2)}$$

Onde:

Q = demanda máxima diária de água (L/s); P = população atendida pelo sistema;

K1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20; q = consumo médio per capita de água.

Com o intuito de averiguar a capacidade de reservação do sistema de abastecimento de água no município, será utilizado o cálculo básico proposto por Tsutiya (2006), onde o volume armazenado será igual ou maior a 1/3 do volume distribuído no dia de consumo máximo.

Tabela 31 – Demanda diária do sistema de abastecimento de água

Dados	Área Urbana	Área rural
População total (hab.)	1.150	1.315
Consumo per capita (L/hab.dia)	201	201
Demanda máxima diária (L/s)	3,21	3,67
Demanda máxima diária (m ³ /dia)	277	317
Reservação necessária (m ³)	92	106
Reservação existente (m ³)	60	370

Fonte: o próprio autor

O valor do consumo per capita considerado foi o mais elevado entre os dados divulgados, não foram disponibilizadas as informações acerca do volumes medidos, para uma melhor avaliação do sistema.

Com os valores considerados na avaliação acima, foi verificada a necessidade de ampliar a reserva na área urbana, uma vez que o sistema opera com um déficit de um volume aproximado de 30m³.

O índice de hidrometração do sistema da área urbana do município é de 100%, o que significa que todas as ligações possuem hidrômetros e não existem dados referentes ao índice de macromedição segundo dados constantes do BRASIL/MC/SNIS (2010). Segundo esta mesma fonte, a extensão de rede chega a 15km e o volume de água tratada por simples desinfecção por ano é de 146.000 m³, sendo que o volume de água consumido é de 121.100, o que representa 83% do volume produzido.

A partir dos dados dos poços obtidos no item 9.4.1, foi avaliada a oferta de água e a capacidade de atendimento de cada poço, a partir dos valores de vazão fornecido por cada unidade de bombeamento. A capacidade de atendimento levou em consideração um consumo *per capita* de 200L/hab.dia e um coeficiente de majoração igual a 1,2 (k₁) para representar o dia de maior consumo.

Tabela 32- Capacidade de atendimento estimada dos poços

Situação	Vazão após estabilização (m ³ /h)	Capacidade de atendimento (hab.)
SEDE	5,6	562
LINHA RONCADOR	4,3	428
RONCADORZINHO	5	500
LINHA 31 DE OUTUBRO	9,9	990
LINHA BARRA DA SECA	7,4	742
LINHA WESTFALIA	4,8	479
SEDE BAIRRO CENTRO	5,7	569
LINHA BEIJA-FLOR	8,4	839
LINHA ANO BOM RUA BAROBE	3,8	382
LINHA ANO BOM	19,8	1980
LINHA ANO BOM	15	1501
LINHA ANO BOM ALTO	3,4	338
ANO BOM ALTO	3,4	338
LINHA RONCADORZINHO	7	698
LINHA LEOPOLDINA	11,4	1141
LINHA LEOPOLDINA	4,3	428
LINHA LEOPOLDINA	7,89	788
LINHA SANTO ANTONIO	6,1	608

Fonte: o próprio autor

Ao avaliarmos a oferta de água estimada para os dois poços localizados na área urbana do município, somando as capacidades, obtemos uma capacidade de atendimento estimada em um valor de 1.131 habitantes. Comparando com a população de 1.105 residentes na área urbana, pode-se concluir que o sistema se encontra saturado, necessitando disponibilizar um maior volume de água para a distribuição.

7.6 AVALIAÇÃO DA DISPONIBILIDADE HÍDRICA

O sistema de abastecimento público de água constitui-se no conjunto de obras, instalações e serviços destinados a produzir e distribuir água a uma comunidade, em quantidade e qualidade compatíveis com as necessidades da população, para fins de consumo doméstico, serviços públicos, consumo industrial e outros usos.

No sentido de identificar potenciais mananciais de abastecimento de água, vale lembrar que o município tem uma forte influência rural, com aplicação de pesticidas e fertilizantes nas lavouras, bem como o esgotamento de efluentes gerados em propriedades onde desenvolve-se a suinocultura, buscou-se avaliar um manancial com a área de contribuição mais preservada.

Desta forma, visando garantir o fornecimento de água para suprir toda a demanda do município, tanto para o consumo humano, quanto para o desenvolvimento de suas atividades econômicas, foram estudados os cursos de água que tem como área de contribuição o morro onde localiza-se a sede municipal, por apresentar considerável área preservada e a localização facilitada.

Considerando a disponibilidade hídrica de 2,86 L/s/km² para a vazão de permanência Q_{90%} (Plano Bacia Taquari-Antas, 2011) conforme apresentado no item 14, e uma área de contribuição de 1,5km², e, considerando a vazão máxima outorgável como sendo 0,9 x Q_{90%}, chega-se a um valor possível de captação para abastecimento de 3,86 L/s, valor este que supre toda a demanda urbana atualmente. Apesar do município possuir rios mais volumosos, como é o caso do Arroio da

Seca e o Arroio Pajé, estes não foram objeto de estudo uma vez que atenderiam a demanda municipal com folga, quanto aos aspectos quantitativos. Já quanto aos aspectos qualitativos é necessária uma avaliação quanto aos parâmetros de qualidade de água, para determinação do processo de tratamento necessário.

7.7 CONTROLE DA QUALIDADE DA ÁGUA

A Portaria nº 2914/2011, do Ministério da Saúde, dispõe sobre procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano bem como seu padrão de potabilidade. Estabelece as responsabilidades do prestador de serviços dos sistemas de abastecimento de água, das autoridades sanitárias na vigilância deste controle e as soluções alternativas, em relação ao controle de qualidade da água. Quanto à água bruta, cabe aos órgãos de controle ambiental o seu monitoramento e controle da qualidade.

Cabe aos responsáveis pelo controle da qualidade da água do sistema (prestadores serviços) ou solução alternativa de abastecimento de água a elaboração de um plano de amostragem para o sistema. Tal plano deve ser aprovado pela autoridade de saúde pública.

Ressalta-se que o mesmo deve respeitar os planos mínimos de amostragem expressos em tabelas da mesma Portaria, os quais determinam a frequência e o número mínimo de amostras para controle da qualidade da água, para fins de análises físicas, químicas, microbiológicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial, conforme apresentado a seguir.

Tabela 33 –Padrão microbiológico da água para consumo humano

Tipo de água		Parâmetro	VMP (1)
Água para consumo humano		Escherichia coli (2)	Ausência em 100 mL
Na saída do Tratamento		Coliformes totais (3)	Ausência em 100 mL
		Escherichia coli	Ausência em 100 mL
Água tratada	No sistema de distribuição (reservatórios e rede)	Coliformes totais (4)	Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem menos de 20.000 habitantes
			Sistemas ou soluções alternativas coletivas que abastecem a partir de 20.000 habitantes
			Apenas uma amostra, entre as amostras examinadas no mês, poderá apresentar resultado positivo
			Ausência em 100 mL em 95% das amostras examinadas no mês

Fonte: Ministério da Saúde (Portaria 2914/2011)

NOTAS:

- (1) Valor máximo permitido.
- (2) Indicador de contaminação fecal.
- (3) Indicador de eficiência de tratamento.
- (4) Indicador de integridade do sistema de distribuição (reservatório e rede).

Já, com relação ao número mínimo de amostras mensais para o controle da qualidade da água com fins de análises microbiológicas, a referida Portaria estabelece, conforme segue:

Tabela 34 - Número mínimo de amostras mensais para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises microbiológicas, em função da população abastecida

Parâmetro	Saída do Tratamento (Número de amostras por unidade de tratamento)	Sistema de distribuição (reservatórios e rede)			
		População abastecida			
Coliformes totais	Duas amostras	< 5.000 hab.	5.000 a 20.000 hab.	20.000 a 250.000 hab.	> 250.000 hab.
Escherichia coli	Semanais (1)	10	1 para cada 500	30 + (1 para cada 2.000 hab.)	105 + (1 para cada 5.000 hab.) Máximo de 1.000

Fonte: Ministério da Saúde (Portaria 2914/2011)

A seguir apresenta-se tabela de número mínimo de amostras e frequência para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial.

Tabela 35 - Número mínimo de amostras e frequência para o controle da qualidade da água de sistema de abastecimento, para fins de análises físicas, químicas e de radioatividade, em função do ponto de amostragem, da população abastecida e do tipo de manancial

Parâmetro	Tipo de manancial	Saída do tratamento		Sistema de distribuição (reservatórios e redes)					
		Nº Amostras	Frequência	Nº Amostras			Frequência		
				<50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	>250.000 hab.	<50.000 hab.	50.000 a 250.000 hab.	>250.000 hab.
Cor	Superficial	1	Cada 2 h	10	1 cada 5mil hab	40 + (1 cada 25mil hab)	Mensal		
	Subterrâneo	1	Semanal	5	1 cada 10mil hab	20 + (1 cada 50mil hab)	Mensal		
Turbidez, Cloro Residual Livre(1), Cloraminas(1), Dióxido de Cloro(1)	Superficial	1	Cada 2 h	Conforme § 3º do Artigo 41			Conforme § 3º do Artigo 41		
	Subterrâneo	1	2x semana						
pH e fluoreto	Superficial	1	Cada 2 h	Dispensado			Dispensado		
	Subterrâneo	1	2x semana						
Gosto e odor	Superficial	1	Trimestral	Dispensado			Dispensado		
	Subterrâneo	1	Semestral						
Cianotoxinas	Superficial	1	(*)	Dispensado			Dispensado		
Produtos secundários da desinfecção	Superficial	1	Trimestral	1 (2)	4 (2)	4 (2)	Trimestral		
	Subterrâneo	Dispensado	Dispensado	1 (2)	1 (2)	1 (2)	Anual	Semestral	Semestral
Demais parâmetros (3)(4)	Superficial ou Subterrâneo	1	Semestral	1 (5)	1 (5)	1 (5)	Semestral		

Fonte: Ministério da Saúde (Portaria 2914/2011)

NOTAS:

(1) Análise exigida de acordo com o desinfetante utilizado.

(2) As amostras devem ser coletadas, preferencialmente, em pontos de maior tempo de detenção da água no sistema de distribuição.

(3) A definição da periodicidade de amostragem para o quesito de radioatividade será definido após o inventário inicial, realizado semestralmente no período de 2 anos, respeitando a sazonalidade pluviométrica.

(4) Para agrotóxicos, observar o disposto no parágrafo 5º do artigo 41.

(5) Dispensada análise na rede de distribuição quando o parâmetro não for detectado na saída do tratamento e, ou, no manancial, à exceção de substâncias que potencialmente possam ser introduzidas no sistema ao longo da distribuição.

(*) Semanal quando nº de cianobactérias ≥ 20.000 células/mL

A seguir apresenta-se tabela de número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de solução alternativa coletiva, para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas, em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem.

Tabela 36 - Número mínimo de amostras e frequência mínima de amostragem para o controle da qualidade da água de solução alternativa coletiva, para fins de análises físicas, químicas e microbiológicas, em função do tipo de manancial e do ponto de amostragem

Parâmetro	Tipo de manancial	Saída do tratamento (para água canalizada)	Número de amostras retiradas no ponto de consumo (para cada 500 hab.)	Frequência de amostragem
Cor, turbidez, pH e coliformes totais(1) e (2)	Superficial	1	1	Semanal
	Subterrâneo	1	1	Mensal
Cloro residual livre(1)	Superficial ou Subterrâneo	1	1	Diário

Fonte: Ministério da Saúde (Portaria 2914/2011)

Os padrões exigidos de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção são apresentados na Tabela 37.

Tabela 37 - Padrão de turbidez para água pós-filtração ou pré-desinfecção

Tratamento de água	VMP
Desinfecção (água subterrânea)	1,0 UT(2) em 95% das amostras
Filtração rápida (tratamento completo ou filtração direta) ,0 UT(2)	
Filtração lenta	2,0 UT(2) em 95% das amostras

1

Fonte: Ministério da Saúde (Portaria 2914/2011)

A mesma Portaria, no Capítulo V, preconiza que a água potável deve estar em conformidade com o padrão de aceitação de consumo expresso na tabela a seguir:

Tabela 38- Padrão organoléptico de potabilidade

Parâmetro	Unidade	VMP
Alumínio	mg/L	0,2
Amônia (como NH ₃)	mg/L	1,5
Cloreto	mg/L	250
Cor Aparente	uH (2)	15
Dureza	mg/L	500
Etilbenzeno	mg/L	0,2
Ferro	mg/L	0,3
Manganês	mg/L	0,1
Monoclorobenzeno	mg/L	0,12
Odor	Não objetável (3)	
Gosto	Não objetável (3)	
Sódio	mg/L	200
Sólidos dissolvidos totais	mg/L	1.000
Sulfato	mg/L	250
Sulfeto de Hidrogênio	mg/L	0,05
Surfactantes	mg/L	0,5
Tolueno	mg/L	0,17
Turbidez	UT (4)	5
Zinco	mg/L	5
Xileno	mg/L	0,3

Fonte: Ministério da Saúde (Portaria 2914/2011)

A referida Portaria é um instrumento obrigatório a ser utilizado tanto pelas vigilâncias municipais, como pelos prestadores de serviços no atendimento aos padrões de potabilidade da água para consumo humano. Aborda cerca de 80 parâmetros de qualidade da água: parâmetros físicos, parâmetros microbiológicos, substâncias químicas orgânicas e inorgânicas, agrotóxicos e cianotoxinas.

A frequência e os tipos de análises de água realizados no Sistema de Abastecimento de Água estão apresentados na Tabela 39, sendo que a qualidade da água distribuída e consumida é monitorada pela Prefeitura Municipal.

Tabela 39- Frequência e tipos de análises

Tipo de análise	Frequência das análises	
C.R.L., Cor, turbidez, pH, Escherichia Coli, Coliformes Totais		Mensal
Cloro residual e pH	Diária	

Fonte: Prefeitura Municipal

As associações de moradores realizam o monitoramento com a realização de análises físico-químicas e bacteriológicas em pontos específicos da rede de distribuição, sendo que os resultados das análises são encaminhados à Prefeitura, e constam como anexo. Os pontos de analisados são apresentados na Tabela 40.

Tabela 40 – Locais analisados quanto à qualidade da água

Associação	Local de Coleta
Sociedade de Abastecimento de Água Linha Ano Bom Alto	Linha Ano Bom Alto
Ass. de Abastecimento de Água Ano Bom/Canto dos Rohsig Associação de Água Leopoldina (Poço 1 e 2)	Ano Bom/Canto dos Rohsig Linha Leopoldina
Sociedade de Abastecimento de Água 31 de Outubro Sociedade de Água Westfalia	Linha 31 de Outubro Linha Westfalia
Ass. de Poços e de Rede de Água Barra da Seca/APRABAS Sociedade de Água Linha Corvo	Barra da Seca Linha Corvo/Moreto
Ass. de Abastecimento de Água de Linha Santo Antônio Sociedade de Abastecimento de Água Beija-Flor/Roncador Sociedade de Abastecimento de Roncadorzinho	Linha Santo Antônio Beija-Flor/Roncador Linha Roncador
Sociedade de Abastecimento de Água Linha Ano Bom Associação de Abastecimento de Água – Colinas	Linha Ano Bom (poços 01, 02 e 03) Sede (poços 01 e 02)

Fonte: Prefeitura Municipal

7.8 PROJETOS EXISTENTES

Foi informado pela Prefeitura Municipal que há um levantamento acerca da necessidade de implantação, ampliação e melhorias nos sistemas públicos de abastecimento de água potável nas localidades de Linha 31 de Outubro e Linha Ano Bom, por meio de instalação de poço tubular profundo, instalação hidráulica, sistema de tratamento de água, reservatório, redes de recalque e de distribuição, visando o beneficiamento de 30 (trinta) famílias.

8. SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Não existe rede de coleta específica para o esgotamento sanitário em todo o município, sendo o mesmo lançado em sistemas individuais de tratamento, como tanque séptico, filtro anaeróbio e sumidouros, tendo como disposição final as redes de drenagem, que se situam no perímetro urbano, quando existentes.

A Prefeitura exige a construção de fossas e filtros para novas edificações, sendo que apenas realiza a liberação de novas casas perante vistoria da prefeitura referente ao sistema de esgoto. Cada proprietário é responsável pela manutenções de limpeza do lodo das unidades.

Outro ponto importante de ser ressaltado, refere-se ao saneamento rural, uma vez que o município é predominantemente rural, principalmente no que tange à disposição de efluentes gerados nas atividades de suinocultura, drenagem de banhados e áreas de produção pecuária e abastecimento para dessedentação de animais. Como estas questões não são inerentes ao saneamento básico, por não se tratarem de esgoto doméstico, não foram objetos deste estudo.

12.5.8.1. SITUAÇÃO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A limpeza urbana é uma ação do saneamento e interfere no controle do meio ambiente e com isso a saúde do homem. Os serviços de limpeza urbana incluem a coleta, transporte e disposição adequada dos resíduos domiciliares, comerciais, de serviços de saúde, público e industriais. Seu planejamento requer técnicas adequadas a cada realidade, e para isso, o levantamento de dados a respeito das peculiaridades de cada município é extremamente importante.

O serviço de limpeza municipal é destinado a manter a higienização de áreas públicas, além de promover adequado tratamento e destinação final aos resíduos gerados no município. Têm importância sobre aspectos estéticos, sanitários, de segurança e socioeconômicos. Quanto aos aspectos estéticos, a limpeza de logradouros é de interesse comunitário, o que leva em conta os anseios da população do município. A cidade limpa instila orgulho a seus habitantes, melhora a aparência da comunidade, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza imóveis e movimentam os negócios locais.

Quanto aos aspectos sanitários, o acondicionamento e disposição inadequados dos resíduos de natureza orgânica que representam parcela significativa dos resíduos sólidos urbanos, podem levar à proliferação de vetores que são responsáveis pela transmissão de doenças ao homem e a outros animais.

Quanto à segurança, a limpeza urbana previne danos a veículos causados por impedimentos ao tráfego com galhadas e objetos cortantes e também evita o entupimento do sistema de drenagem pluvial.

Além disso, os resíduos sólidos podem provocar efeitos maléficos à população de diversas maneiras, como ocorre com aqueles resíduos acumulados às margens de cursos de água ou canais de drenagem e em encostas, acabando por provocar o seu assoreamento e o deslizamento dos taludes.

A queima a céu aberto e consequente geração de gases poluentes atmosféricos, a contaminação de lençóis de água por substâncias químicas resentes na massa de resíduos são exemplos típicos da ação maléfica dos resíduos sólidos sobre a saúde das pessoas e do meio ambiente.

Pode-se perceber que a limpeza urbana exerce grande influência e importância na saúde pública. A população saudável evita gastos públicos com tratamentos hospitalares e movimentação a economia pela maior eficiência de seu trabalho realizado.

O diagnóstico do sistema de limpeza do município, tanto em sua área urbana como rural, requer uma análise detalhada de todo o sistema que está em operação no momento e quaisquer previsões de planejamento, implantação, adequações, despesas pelo órgão responsável por esta atividade. Faz-se necessário também a verificação da situação do contrato com as empresas de coleta de resíduos domiciliares e dos serviços de saúde, quando estes forem terceirizados, assim como a verificação de licenças expedidas pelo órgão ambiental, e situação dos contratos com a Prefeitura. Essa análise abrange desde o acondicionamento dos resíduos nos domicílios, comércio, estabelecimentos de saúde, grandes geradores (comércio, indústria e atividade turística), passando pela coleta, transporte e locais de disposição final destes resíduos.

Os grandes geradores e representantes do comércio de venda de insumos agrícolas, principalmente, os agrotóxicos para os produtores rurais, são responsáveis pela geração demasiada de resíduos, principalmente, os resíduos de embalagens de produtos tóxicos,

sendo que estes são os principais responsáveis pela contaminação de solo e lençóis freáticos no meio rural dos municípios.

Outro problema bem comum é a existência nos lixões, aterros controlados e sanitários e até mesmo nas ruas, de todo um contingente de pessoas que buscam na separação e comercialização de materiais recicláveis uma alternativa para o seu sustento e de sua família.

Os municípios de menor porte realizam o serviço de limpeza pública (varrição, poda, capina, coleta de resíduos volumosos) ou parte deste serviço, por meio de uma secretaria vinculada à Prefeitura. A Secretaria Municipal de Obras do município é responsável pelo armazenamento e cuidados dos equipamentos e materiais utilizados para este serviço. Por isso faz-se necessário o levantamento dos equipamentos, funcionários e maquinário utilizados nesta atividade, assim como despesas que estão sendo despendidas para a mesma.

Em Colinas os serviços de recolhimento (coleta), transporte, triagem e destinação final dos resíduos sólidos, atualmente, ficam a cargo de uma empresa terceirizada, contratada para estas atividades. Cabe à Prefeitura, por meio da Secretaria Municipal de Obras, os serviços de limpeza urbana incluindo varrição de vias e logradouros públicos e a limpeza da drenagem urbana.

Quanto aos resíduos do serviço de saúde gerados no único posto de saúde do Município, também é contratada empresa para a realização dos serviços especializados de responsabilidade técnica para gerenciamento, coleta, transporte, encaminhamento para tratamento e destinação final.

8.2. INDICADORES DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇO

O município não consta na relação de 2011. A partir dos dados obtidos pelo SNIS, referente ao ano de 2010, o sistema de manejo de resíduos sólidos apresenta as seguintes características:

Tabela 41 - Indicadores do sistema de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos

Indicador	Código	Unidade	Valor (2010)
Taxa de empregados por habitante urbano	I001	empreg./1000hab.	11,76
Despesa por empregado	I002	R\$/empregado	4.624,46
Incidência de despesas com RSU na	I003	%	0,83
Incidência de despesas com empresas	I004	%	79,07
Auto-suficiência financeira	91I005	%	11,43
Despesas per capita com RSU	I006	R\$/habitante	54,41
incidência de empregados próprios	I007	%	92,31
Incidência de empregados de empresas	I008	%	7,69
Incidência de empreg. admin. no total de	I010	%	-

pop. total atendida			
Custo unitário da coleta	I023	R\$/tonelada	47,64
Incidência do custo da coleta no custo total do	I024	%	20,93
Relação: quantidade RCD coletada pela Pref. manejo	I026	%	0,04
Relação: quantidades coletadas de RPU por	I027	%	0,04
Massa [RDO+RPU] coletada per capita em p/quant. total [RDO+RPU] RDO	I028	Kg/(hab.x dia)	0,30
Massa de RSS coletada per capita	I036	Kg/(1000hab. X dia)	1,24
relação à população total atendida Taxa de RSS sobre [RDO+RPU]	I037	%	0,19
Extensão total anual varrida per capita	I048	Km/(hab. x ano)	0,01

Fonte: SNIS (2010)

8.3 PLANO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Vale ressaltar que em Colinas foi elaborado recentemente o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos – PMGIRS, de dezembro de 2012, o qual é um mecanismo criado com o objetivo de promover as operações de gestão de resíduos sólidos, o que inclui todos os procedimentos desde a geração, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte e destino final, com vistas elevar a qualidade de vida da população, contribuindo com soluções para os aspectos sociais, econômicos e ambientais. Desta forma, a base das informações apresentadas nesta seção que trata dos Resíduos Sólidos foi o PMGIRS (2012), sendo as informações apresentadas apuradas e confirmadas com os servidores municipais desta área.

Em relação às metas propostas, embasado na indicação da Lei Federal 12.305/2010, que traz o conceito de coleta seletiva, se referindo à coleta de resíduos sólidos previamente segregados, conforme sua constituição ou composição, foi proposta a estruturação de Coleta Seletiva. Ressalta-se que o Governo Federal está trabalhando com metas progressivas de reciclagem, de acordo com a região do país, as quais deverão ser cumpridas.

Em adição, conforme consta no Código Municipal do Meio Ambiente, instituído pela Lei Nº 323-02 do ano de 1998, “A Secretaria Municipal da Agricultura estabelecerá, nas zonas urbanas, onde a seleção do lixo deverá ser necessariamente, efetuada a nível domiciliar – COLETA SELETIVA.”.

Assim sendo, foi sugerido pelo PMGIRS (2012) que a municipalidade inicie o processo de implantação de coleta seletiva dos resíduos sólidos urbanos nas áreas centrais do município, em um prazo máximo de dois anos, de acordo com os recursos financeiros disponíveis para tais projetos.

Em paralelo há necessidade do desenvolvimento de projetos de educação ambiental, envolvendo a comunidade e servidores municipais, objetivando além da separação dos resíduos, a minimização da quantidade de resíduos finais (rejeitos) destinada a aterros sanitários. Além disso, deve ser promovida a revitalização das condições de trabalho do catador de resíduos informal que atualmente atua no município, de forma a integrá-lo ao processo de reciclagem municipal.

Acerca de sistemas de monitoramento, sugere-se de imediato, um monitoramento contínuo da quantidade de resíduos coletada no município, além da quantidade destinada ao aterro sanitário, bem como a implantação do controle dos indicadores operacionais, financeiros e ambientais do sistema.

Tendo em vista a necessidade de se promover a gestão de resíduos sólidos, foi apontado também pelo PMGIRS (2012) que a municipalidade instaure programas e ações de capacitação técnica, visando a implementação e operacionalização do sistema.

O Poder Público, através dos instrumentos de implementação e operacionalização da logística reversa, descritos no Decreto 7.404, pode intervir e reforçar a implantação do sistema de logística reversa, a partir dos seguintes instrumentos da logística reversa: acordos setoriais, regulamentos expedidos pelo Poder Público e termos de compromisso.

Tabela 42 - Itinerário e roteiros de coleta de resíduos sólidos urbanos

Roteiro	Frequência	Área abrangida
Acordos setoriais	Ato de natureza contratual firmado entre poder público e setor empresarial, (art. 3º, I, PNRS) que poderá ser apresentado pelo poder público, precedido de edital de chamamento Ou pelo Setor empresarial, precedido de apresentação de proposta ao MMA (art. 20, § 1º e 2º e 3º, Decreto) O conteúdo mínimo do Acordo é definido no art. 23 Decreto.	Representantes do: - poder público; - setor empresarial; - organizações de catadores; - indústrias e recicladores; - consumidores. (art. 20, § 3º Decreto)
Regulamentos	Instituído por decreto editado pelo Poder Executivo, tendo como condicionante consulta pública (art. 30, Decreto).	Representantes do: - poder público; - setor empresarial
Termos de compromisso	Celebrado pelo Poder Público, na hipótese em que não existir acordo setorial ou regulamento específico na mesma área de abrangência.	Representantes do: - poder público; - setor empresarial.

Fonte: IBAM (2013)

Em se considerando o município de Colinas como sendo de pequeno porte, o qual está inserido em uma região composta por municípios com características semelhantes, como é o caso de Imigrante e Roca Sales, ainda sugere-se uma possível integralização dos sistemas de coleta, transporte, triagem e disposição final de resíduos sólidos, objetivando a otimização de recursos físicos e econômicos. Ressalta-se que está em curso o desenvolvimento de um Estudo de Regionalização para gestão dos Resíduos Sólidos, elaborado pelo Governo Estadual, que visa apontar as melhores soluções de consorciamento para a gestão dos resíduos.

8.4 INFRAESTRUTURA EXISTENTE DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Neste item, apresenta-se a descrição da situação dos sistemas de acondicionamento, coleta, transporte, transbordo, tratamento e disposição final dos resíduos sólidos gerados no município. Os aspectos abordados a seguir foram identificados no PMGIRS (2012) e confirmados com os servidores municipais que atuam na área de resíduos sólidos, sendo

que até o presente momento, não houveram alterações nos procedimentos e infraestruturas disponíveis de gerenciamento de resíduos.

8.4.1 ACONDICIONAMENTO

Os munícipes de Colinas acondicionam os resíduos sólidos domésticos por eles gerados em sacolas plásticas, principalmente utilizando as provenientes de comercialização de produtos.

Na zona urbana, os sacos plásticos são dispostos para o serviço de coleta em lixeiras, também denominadas coletores, em frente às residências ou comércio, ou dispostos no passeio público.

Uma parcela dos coletores do município foi implementada pela Prefeitura Municipal em 40 pontos do centro da cidade, sendo de modelo padrão com capacidade volumétrica de 300 litros, contando com os dizeres “Cidade Jardim”. Além desses, há os implantados pelos munícipes em frente às suas residências.

Com relação aos resíduos sólidos domésticos gerados no setor rural do município, foi observado que os mesmos são acondicionados em sacolas plásticas, caixas de papelão ou até mesmo em embalagens de ração animal ou adubos químicos. Posteriormente esses recipientes de acondicionamento são armazenados ao longo da estrada municipal ou em coletores, aguardando a realização da coleta pelo veículo coletor.

8.4.2 COLETA E TRANSPORTE

Para a realização da etapa de coleta dos resíduos sólidos domésticos, atualmente, é contratada uma empresa terceirizada, a qual realiza o transporte, a triagem e a disposição final dos resíduos.

A referida empresa contratada denomina-se ECOTRAT Transporte de Resíduos Ltda., estabelecida na Estrada do Catupi, sem número, no município de Triunfo/RS, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 04.294.825/0001-17, a qual possui contrato de prestação de serviços com o município Nº 47-03/2011.

É objeto do referido contrato a prestação de serviços de recolhimento, transporte, triagem e destinação final dos resíduos sólidos produzidos no Município de Colinas/RS, incluindo sucatas de ferro e vidro, para uma média de lixo recolhido mensalmente de aproximadamente 25 (vinte e cinco) toneladas. Em contrapartida aos serviços prestados, o valor mensal de R\$ 10.998,27 (dez mil, novecentos e

noventa e oito reais e vinte e sete centavos) é repassado pela municipalidade à contratada.

8.4.3 TRIAGEM

O total de resíduos sólidos coletados é triado na sede da empresa, em Triunfo, através de esteira mecânica, em local coberto e com piso impermeabilizado, devidamente licenciado através de Licença de Operação Nº 05/2011, expedida pela Prefeitura Municipal de Triunfo.

Neste local é retirado o material com potencial de reciclagem, a partir da atuação de 10 (dez) funcionários que segregam os seguintes materiais:

- Papelão/papel
- Jornal
- Embalagens de cimento
- Embalagens de vidro inteiras (conservas, bebidas)
- Vidro
- Alumínio/cobre/metal
- Metal ferroso
- Plástico filme branco
- Plástico filme colorido
- PEAD coloridos
- Embalagens PET

Os referidos materiais segregados são prensados quando esta etapa é viável, e posteriormente revendidos para empresas que utilizam esses resíduos na produção de novos produtos. Cerca de 18 municípios contratam os serviços da referida empresa, movimentando um volume de aproximadamente 400 toneladas por mês.

8.4.4 DISPOSIÇÃO FINAL

O restante do material, que não foi possível ou viável a reciclagem e reutilização, é considerado rejeito, sendo transportado através de caminhão coletor tipo baú, para o aterro sanitário, localizado no município de Minas do Leão/RS.

8.5 AVALIAÇÃO DA COBERTURA E FREQUENCIA DA PRESTAÇÃO DO SERVIÇO DE COLETA

Para o atendimento de 100% da população, a coleta é realizada 2 (duas) vezes por semana em todas as ruas da zona urbana e 2 (duas) vezes por mês no interior, perfazendo um total de 1.708 quilômetros mensais. A equipe padrão para a realização da coleta dos resíduos sólidos é constituída por 1 (um) caminhão coletor tipo baú devidamente licenciado, 1 (um) motorista e 2 (dois) ajudantes, bem como ferramentas e utensílios necessários à realização dos trabalhos.

As rotas e frequência de coleta foram definidas pela Prefeitura Municipal, por meio da equipe interna da Secretaria Municipal da Agricultura e Departamento de Meio Ambiente, em conjunto com a empresa executora do serviço de coleta, observando a viabilidade econômica do transporte em função do sistema viário do município. Sendo assim, estabeleceu-se um roteiro de recolhimento dos resíduos sólidos gerados no setor urbano e rural do município em datas pré-estabelecidas no período diurno, conforme síntese na Tabela 43.

Roteiro	Frequência	Área abrangida
Tabela 47 - Itinerário e roteiros de coleta de resíduos sólidos urbanos		
A	Quinzenal	Linha Ano Bom, Linha 31 de Outubro e Linha Westfália
B	2x na semana	Região central
C	Quinzenal	Linha Beija-Flor, Linha Santo Antônio, Linha Roncador, Linha Roncadorzinho, Linha Leopoldina e Linha Ano Bom Alto

Fonte: PMGIRS (2012)

8.6 SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA

Os serviços de varrição, capina e poda de árvores em vias e logradouros públicos e outros eventuais serviços pertinentes à limpeza pública urbana ficam a cargo da Secretaria de Obras, que presta os serviços com recursos próprios. A área de cobertura é todo o perímetro urbanos para esses serviços, que são executados de acordo com a necessidade, não havendo itinerário específico.

A “cidade jardim”, como é conhecido o município, mantém através da equipe própria da Prefeitura, o ajardinamento em áreas públicas, sendo reconhecida pelos seus belos jardins e canteiros floridos.



Figura 26 – Serviço de varrição na área urbana



Figura 27 – Ajardinamento público

O município realiza ainda roçada mecânica através do uso de trator agrícola com roçadeira hidráulica acoplada, nas margens das rodovia e estradas. Os resíduos gerados pelos serviços de poda são destinados a uma área do município onde ocorre a extração mineral.

8.7 RESÍDUOS DA CONSTRUÇÃO CIVIL

O município não disponibiliza o recolhimento e destinação de resíduos da construção civil, que ficam a cargo dos próprios geradores, que devem providenciar a retirada através da contratação destes serviços. Geralmente permanecem no local da obra ou são reutilizados como aterros, para nivelamento de terrenos.

Não há locais de conhecimento da administração pública que são usados irregularmente para a disposição desse tipo de resíduo.

8.8 RESÍDUOS DOS SERVIÇOS DE SAÚDE

A geração de resíduos de saúde a cargo da municipalidade, ocorre no posto de saúde municipal, onde são realizados diversos atendimentos médicos. Para o acondicionamento dos resíduos, há uma área específica que permanece inacessível, onde somente o encarregado pela destinação dos resíduos tem acesso ao local de armazenamento temporário dos resíduos. A empresa fornece 01 contentores. A Tabela 44 apresenta as características de frequência de coleta e volume médios de resíduos gerados.

Frequência	Média mensal (L)
Quinzenal	720

Tabela 48 – Frequência e volume coletado dos resíduos de serviços de saúde

Fonte: PMGIRS (2012)

Através do Contrato de Prestação de Serviços nº 53-04/2012, a empresa terceirizada Ecolog Serviços Ambientais Ltda, com sede na BR 471, km 121, nº 505, Sala A, Bairro Independência, Santa Cruz do Sul - RS, inscrita no CNPJ sob nº 09.360.241/0001-16, presta os serviços de gerenciamento, coleta, transporte, encaminhamento para tratamento e destinação final de resíduos, conforme estabelecido pela Resolução CONOMA nº 283/2001. Para a realização desse serviço, o município paga mensalmente um montante de R\$ 390,33 (trezentos e noventa reais e trinta e três centavos).

8.9 CARACTERIZAÇÃO DOS RESÍDUOS

Informações acerca da qualidade e da quantidade de resíduos gerados são de fundamental importância para o planejamento de todo o sistema de gerenciamento dos resíduos, principalmente no dimensionamento de instalações e equipamentos. Deste modo, a atualização de dados acerca dos parâmetros dos resíduos gerados no município é requisito para o monitoramento da eficácia do sistema, possibilitando ajustes ou mudanças no modelo de gerenciamento de resíduos, e auxiliando o processo de planejamento e tomada de decisão quanto a operacionalização do processo, o que justifica o presente plano.

Foi realizado pelo PMGIRS (2012) um levantamento de dados para determinação da quantidade de resíduos gerados e suas características qualitativas. Este levantamento foi realizado a partir da aferição da massa de resíduos coletada nos diferentes roteiros do município. A coleta de dados foi no período de 21 de agosto de 2012 a 28 de setembro de 2012, resultando em seis semanas de análise.

Tabela 45- Itinerário e roteiros de coleta de resíduos sólidos urbanos

Semana	Massa coletada (kg)	Roteiro de coleta
1	2.640	A e B
	1.560	B
2	3.100	C e B
	5.450	B
3	3.110	A e B B
	ND	C e B B
4	3.900	A e B B
	1.740	C e B B
5	ND	
	ND	
6	4.060	
	ND	

Fonte: PMGIRS (2012)

O cálculo realizado da geração per capita de resíduos domésticos, levou em conta população de 2.420 habitantes (Censo IBGE, 2010), a massa média de 3.195 kg de resíduos por coleta, o que representa 976,25 kg de resíduos gerados por dia no município, ou ainda uma média per capita de 0,40 kg de resíduos por dia.

8.9.1 PROJEÇÃO DE PRODUÇÃO DE RESÍDUOS

Considerando os dados apresentados no item 6.1, verifica-se que o município não apresenta uma tendência de grande crescimento populacional, apesar da população urbana ter aumentado nos últimos anos. Entre os anos de 2000 e 2010, houve um decréscimo na população total do município.

Para fins de planejamento, o PMGIRS (2012) optou por realizar uma projeção da geração de resíduos, período de 20 anos, baseada no crescimento populacional do Estado do Rio Grande do Sul de 0,49% ao ano, conforme apresenta-se a seguir:

Tabela 45 – Projeção da geração de resíduos

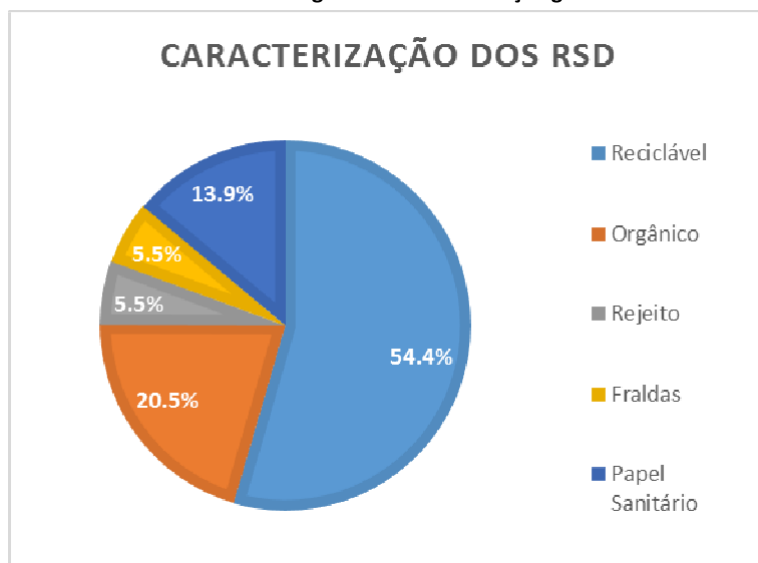
Ano	População Estimada (hab)	Estimativa de geração média de resíduos/dia/habitante (kg/dia/hab)	Estimativa de geração média de resíduos/ano (kg/ano)
2013	2.456	0,42	376.466,26
2014	2.468	0,42	378.310,94
2015	2.480	0,42	380.164,67
2016	2.492	0,42	382.027,48
2017	2.504	0,44	403.094,38
2018	2.517	0,44	405.069,54
2019	2.529	0,44	407.054,38
2020	2.541	0,44	409.048,95
2021	2.554	0,46	431.605,95
2022	2.566	0,46	433.720,82
2023	2.579	0,46	435.846,06
2024	2.591	0,46	437.981,70
2025	2.604	0,49	462.134,20
2026	2.617	0,49	464.398,66
2027	2.630	0,49	466.674,21
2028	2.643	0,49	468.960,92
2029	2.656	0,51	494.821,77
2030	2.669	0,51	497.246,39
2031	2.682	0,51	499.682,90
2032	2.695	0,51	502.131,35

Fonte: PMGIRS (2012)

8.9.2 CARACTERIZAÇÃO GRAVIMÉTRICA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS

A caracterização gravimétrica consiste na determinação das frações percentuais de diferentes tipos de resíduos obtidos por meio de amostragens das coletas realizadas no município para resíduos secos e úmidos distintamente. A seguir, apresenta-se o levantamento das características dos resíduos avaliados no município, realizado pelo PMGIRS (2012).

Figura 28 - Caracterização gravimétrica dos resíduos sólidos domésticos



Fonte: PMGIRS (2012)

Em comparação com outros municípios da região, os valores obtidos pelo PMGIRS (2012), apresentam-se muito reduzidos, representando menos da metade da fração orgânica gerada em outros municípios.

Tabela 47 – Comparação da geração de resíduos orgânicos em municípios próximos

Município	Fração orgânica (%)
Lajeado	46,1
Estrela	54
Colinas	20,5

Fonte: PMGIRS (2012)

8.10 COLETA SELETIVA

Não há Coleta Seletiva estruturada pela Prefeitura Municipal. A separação e processamento de resíduos recicláveis ocorre na unidade de Triagem da empresa contratada, conforme apresentado no item anterior.

8.11 COLETA SELETIVA INFORMAL

A seguir apresenta-se uma análise realizada pelo PMGIRS (2012), acerca da existência de catadores de materiais recicláveis, onde foi constatada a presença de um cidadão que realiza este tipo de trabalho de maneira autônoma e informal.

A formação de cooperativas ou outras associações não seria viável, visto que no período de elaboração do PMGIRS não havia número suficiente de membros. Outrossim, essa possibilidade não poderá ser descartada, sendo que caso a prefeitura municipal evidencie novos catadores, poderá ocorrer a formação de uma associação.

Para que ocorra um controle do número de trabalhadores que atuam na informalidade, sugere-se que se proceda um cadastramento municipal através do preenchimento de formulário específico contendo dados de identificação, escolaridade, situação de moradia e de trabalho, renda, participação de mão-de-obra familiar na coleta, locais e rotas de coleta de materiais, sistema de comercialização, interesse em participar de uma entidade representativa (associação ou cooperativa), dificuldades, sugestões. Dessa forma, é possível verificar o interesse do catador em participar de programas de assistência social do governo federal, nesse caso devendo ser procedido o Cadastro Único para Programas Sociais.

Nesse sentido, sugere-se ainda que a administração municipal proceda com um sistema de parceria com o referido catador informal, através da criação de uma entidade organizada, nos termos legais, a qual angarie fundos através de parcerias para a viabilização da constituição de um capital de giro para pagamento das despesas administrativas, bem como para a aquisição e manutenção de carrinhos e equipamentos como balança, prensa, mesa de triagem, etc. Além disso, esses empreendedores municipais necessitam de uma estrutura física para desempenhar suas atividades, a qual poderá ser constituída em parceria com o poder público, nos termos do PMGIRS e deste PMSB.

Ainda, em termos técnicos, sugere-se que os carrinheiros tenham acompanhamento e orientação de técnicos capacitados nas áreas administrativa, financeira e social, visando a administração de sua atividade de maneira economicamente viável, além de assessoria técnica constante acerca de saúde e meio ambiente, com instruções acerca do manuseio de resíduos perigosos (não sugerido através desse modelo de coleta e revenda de

resíduos), bem como a proliferação de vetores e possíveis doenças associadas ao manuseio de resíduos, o

uso de equipamentos de proteção individual adequados (luvas, máscaras, mesas de separação), a classificação de resíduos recicláveis com ênfase aos materiais que podem ser reciclados/reaproveitados, bem como o correto acondicionamento e armazenamento de materiais coletados, além da correta destinação dos rejeitos para aterro sanitário licenciado; além de programas de treinamento de trânsito, visando o conhecimento das normas para que ocorra um tráfego de veículos ordenado.

8.12 INDICAÇÃO DE ÁREAS DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO

No PMGIRS (2012) identificou-se um local a céu aberto onde ocorria a classificação e acúmulo de resíduos, que tinha origem residencial e comercial, composto majoritariamente por papéis, plásticos e papelão. O referido material encontrava-se depositado devido à atuação de um catador individual de materiais reutilizáveis e recicláveis.

A municipalidade providenciou a remoção e disposição ambientalmente adequada dos respectivos resíduos sólidos dispostos na referida área, sendo esta totalmente recuperada e não restando passivo ambiental.

8.13 SITUAÇÃO DA ÁREA DE DISPOSIÇÃO FINAL

O aterro sanitário utilizado para disposição final de resíduos é o aterro da Central de Resíduos do Recreio, sob responsabilidade da Companhia Riograndense de Valorização de Resíduos S/A, CNPJ nº 03.505.185/0001-84, devidamente licenciado através da Licença de Operação nº 4268/2012-DL. O valor de pagamento praticado para a disposição final em aterro sanitário é de R\$ 46,78 (quarenta e seis reais e setenta e oito centavos) por tonelada.

O referido aterro sanitário está localizado em uma área total de 500 hectares, dos quais cerca de 73 estão sendo utilizados na operação. Apresenta capacidade total para receber 25 milhões de toneladas de resíduos em uma vida útil estimada em 23 anos. Conta com uma Estação de Tratamento de Lixiviado (ETL), composta por filtros biológicos, lagoa aerada e lagoas facultativas, além de banhados

construídos com área de 20.000 m² que utiliza plantas emergentes no processo de tratamento do lixiviado através do sistema de *wetland*.

8.14 ARRANJO INSTITUCIONAL E GESTÃO

Um ponto importante levantado pelo PMGIRS (2012) refere-se à situação econômico-financeira da prestação dos serviços, onde o município arca com cerca de R\$ 111.800,00 anuais, o que representa 85% do valor total gasto com a disponibilização dos serviços à população. Dessa forma, considera-se a existência de um déficit mensal no custeio dos serviços de manejo de resíduos sólidos, refletindo na insustentabilidade econômica do sistema, sendo necessário compatibilizar os valores arrecadados aos gastos com a gestão dos serviços, respeitada a capacidade de pagamento dos usuários. A forma de cobrança pelos serviços prestados foi apresentada no item anterior.

Tabela 48 – Comparação da geração de resíduos orgânicos em municípios próximos

Serviço	Valor/mês	Nº do Contrato	Vigência	Empresa
Coleta, transporte e destino final - RDO	10.998,27	47-03/2011	27/05/2012*	ECOTRAT
Coleta, transporte e destino final - RSS	390,33	53-04/2012	13/06/2013*	ECOLOG

* Pode ser prorrogado nos limites da Lei 8.666/93. Fonte: Prefeitura Municipal

8.15 GRANDES GERADORES

A PNRS, em seu Título III das Diretrizes Aplicáveis aos Resíduos Sólidos, Capítulo III, enfoca a identificação dos atores – poder público, setor empresarial e coletividade -, e suas respectivas atribuições na efetivação das ações previstas na Política. Define ainda o escopo de atuação de cada um deles.

A Seção II, do referido Capítulo, é específica sobre a responsabilidade compartilhada. Nela são definidos, no art. 30, parágrafo único, os objetivos da responsabilidade compartilhada e a atribuição de cada responsável.

O Poder Público, titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, é o responsável pela organização e prestação direta ou indireta desses serviços, sempre em consonância com o Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - PMGIRS, com a Lei 11.445/2007 (LDNSB), e com as disposições da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e de seu decreto regulamentador, art. 26, PNRS.

O setor empresarial assume importância no processo. Esse setor não apenas desencadeia o ciclo de vida dos produtos, mas também o estimula e o desenvolve, o que lhe confere um espectro maior de atribuições. A responsabilidade de cada representante do setor empresarial – fabricante, importador, distribuidor e comerciante – será definida de acordo com a sua atividade no ciclo de vida dos produtos.

De forma geral, cabe a cada um dos representantes do setor empresarial priorizar processos de fabricação, distribuição, comercialização e importação que gerem a menor quantidade possível de resíduos e que permitam utilizar matérias primas secundárias, advindas do beneficiamento dos materiais recicláveis.

O consumidor, ou a coletividade, é peça-chave do processo de gestão integrada de resíduos sólidos e tem atribuições muito claras que envolvem a redução da geração de resíduos, o acondicionamento adequado e de forma diferenciada dos resíduos sólidos gerados, e sua disponibilização para coleta convencional ou seletiva, como determina o art. 35, PNRS.

A seguir, apresenta-se uma compilação acerca das responsabilidades de gerenciamento, de acordo com o tipo de resíduo gerado.

Tabela 49 – Comparação da geração de resíduos orgânicos em municípios próximos

Resíduos	Responsável
Resíduos domiciliares – originários de atividades domésticas em residências urbanas	Município
Resíduos de limpeza urbana – originários da varrição, limpeza de logradouros e vias públicas e outros serviços de limpeza urbana	Município
Resíduos de estabelecimentos comerciais e prestadores de serviços*	Gerador
Resíduos de serviços de transportes – originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira	Gerador
Resíduos industriais – gerados nos processos produtivos e instalações industriais	Gerador
Resíduos de serviços de saúde	Gerador
Resíduos da construção civil*	Gerador
Resíduos agrossilvopastoris	Gerador
Resíduos de mineração	Gerador

* O Município é corresponsável por pequenas quantidades. A quantidade máxima de resíduo varia de acordo com a legislação local. Fonte: IBAM (2013)

Além das responsabilidades discriminadas no art. 31 da PNRS, também caberá ao setor empresarial a obrigatoriedade pela estruturação e implementação de sistemas de logística reversa de produtos relacionados no art. 33 da PNRS. Há, também, a possibilidade de ampliação a outras categorias da fração seca de resíduos sólidos, incluindo produtos e embalagens pós-consumo, intituladas embalagens em geral. A partir da PNRS a logística reversa passa a ser obrigatória para fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de:

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

II. pilhas e baterias;

III. pneus;

IV. óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;

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

VI. produtos eletroeletrônicos e seus componentes.
Outro instrumento previsto na PNRS é o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos. São aqueles cuja responsabilidade de elaboração e implementação recai sobre o gerador, diferente do PMGIRS e o PMSB apresentados até o momento, cujo responsável é o poder público. Os empreendimentos sujeitos à elaboração de Planos de Gerenciamento incluem, de acordo com art. 20, PNRS, aqueles que gerem:

- Serviços públicos de saneamento básico, excetuados os resíduos sólidos urbanos;
- Resíduos industriais em processos produtivos e instalações industriais;
- Serviços de saúde em estabelecimentos de saúde;
- Resíduos de mineração em atividade de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios;
- Resíduos da construção civil;
- Resíduos originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários e ferroviários e passagens de fronteira;
- Resíduos oriundos de atividades agrossilvopastoris.

Também estão sujeitos à elaboração de Planos de Gerenciamento, os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem:

- Resíduos perigosos;
- Resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza,
- Composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal.

8.16 IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE SOLUÇÕES REGIONALIZADAS

Atualmente no Brasil, a questão ambiental voltada para os resíduos sólidos tem sido objeto de reflexão em diferentes áreas do conhecimento, evidenciando-se como interdisciplinar, especialmente no que se refere ao processo de gestão consorciada dos mesmos.

Ela está intimamente relacionada com o incremento no processo de desenvolvimento econômico do país, com a dinâmica populacional, com os aspectos culturais e políticos, com as inovações tecnológicas, com o aumento do consumo de produtos cada vez mais

descartáveis, com a responsabilidade constitucional e com a situação financeira dos municípios, como também com a questão social dos catadores.

Essa motivação tem como uma das principais justificativas a necessidade de ganho de escala e maximização de recursos, por meio da gestão associada dos Municípios, para o manejo dos resíduos sólidos com vistas à implementar o modelo tecnológico proposto, no qual se inclui a disposição final.

A gestão associada, que constitui forma de cooperação federativa, permite que União, Estados, Distrito Federal e Municípios, de maneira concertada, promovam o planejamento, a regulação, a fiscalização e a prestação dos serviços públicos, no caso, os de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, acompanhados ou não de atividades correlatas a esses serviços. Isto é o que determina o art. 241, da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, o qual teve a sua aplicabilidade integrada pela Lei de Consórcios Públicos e por seu Decreto regulamentar.

A gestão associada pode ser implementada por meio de consórcio público e de convênio de cooperação, viabilizando, assim, a atuação associada das unidades da Federação e a concretização da cooperação federativa. O consórcio público institucionaliza a cooperação entre os entes federados, pois traz maior segurança jurídica ao acordo de cooperação federativa e permite alcançar ganhos de escala e de escopo na prestação dos serviços, especialmente para os Municípios de menor porte. (MMA, 2011)

Os consórcios públicos constituídos, nos termos da Lei nº 11.107/2005, com o objetivo de viabilizar a descentralização e a prestação de serviços públicos que envolvam resíduos sólidos têm prioridade na obtenção dos incentivos instituídos pelo Governo Federal. (art. 45, PNR).

O intuito da formação de soluções consorciadas no gerenciamento dos resíduos sólidos é a busca pela sustentabilidade dos empreendimentos, já que estes apresentam custos inferiores quando comparados a soluções individuais, especialmente em função da minimização de riscos e impactos ambientais com a otimização do uso de áreas para a disposição final de resíduos sólidos urbanos; a otimização dos custos associados aos transportes; a redução de custos operacionais de manutenção de aterros sanitários e centrais de triagem e compostagem; o favorecimento da adoção de tecnologia mais avançada, além de otimização de recursos humanos técnicos.

Embora a implantação de consórcios dependa de articulações políticas, sugere-se a elaboração de um estudo de viabilidade específico e interesse em parceria com municípios localizados nas adjacências e com características semelhantes, como Roca Sales e Imigrante, cujos centros administrativos são distantes cerca de 12 km e 10 km de Colinas, respectivamente (PMGIRS, 2012).

9. SERVIÇOS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA

O processo de urbanização impermeabiliza o solo, dificultando a infiltração das águas pluviais e, assim, acelera o escoamento superficial mais volumoso. Nessas situações, faz-se necessário o controle do escoamento das águas de chuvas, para evitar os seus efeitos adversos, que podem representar sérios prejuízos à saúde, à segurança e ao bem estar da sociedade.

Este diagnóstico faz uma análise dos serviços de drenagem e manejo de águas pluviais, envolvendo a caracterização dos seus recursos hídricos, das condições de vazão, do uso e ocupação do solo, do escoamento superficial e subterrâneo e da identificação das áreas-problema no município. Tais aspectos, em conjunto com a análise dos outros itens relativos à realidade municipal presentes nos levantamentos apresentados anteriormente, são primordiais para elaboração das proposições a serem elaboradas na etapa do Prognóstico.

O Município não conta com um plano diretor específico para a drenagem urbana. Contudo, ainda está em vigor a Lei das Diretrizes Urbanas nº 605-02/2002 que norteia o desenvolvimento urbano.

Em relação à drenagem de águas pluviais, o ponto mais importante a se ressaltar se refere ao art. 15, parágrafo 1º que diz *“não será permitida edificação nas áreas sujeiras à inundação, isto é, nas áreas locadas abaixo da cota de enchentes de grande porte, sendo que a especificação/determinação destas cotas serão objeto de Decreto do Executivo embasado em levantamento planialtimétrico especializado.”* Apesar de não estar em vigor o referido decreto, foi elaborado o Plano de Contingência de Proteção e Defesa Civil (PLACON, 2013), que estabelece os procedimentos a serem adotados pelos órgãos envolvidos direta ou indiretamente na resposta a emergências e desastres relacionados a tempestades e chuva de granizo, inundações, enxurradas e alagamentos, desmoronamentos e derramamento de produtos perigosos, o qual será discutido posteriormente.

9.1 DEFINIÇÃO DAS UNIDADES DE PLANEJAMENTO

Para enfrentar problemas como poluição, escassez e conflitos pelo uso da água, é preciso entender como os recursos naturais estão interligados e são dependentes.

Desta forma, vem sendo difundida a bacia hidrográfica como um sistema ecológico, que abrange todos os organismos que funcionam em conjunto numa dada área e devem ser, portanto, a unidade de planejamento referência. Assim sendo, a definição de unidades de planejamento para o Município levou em conta a divisão por bacias hidrográficas.

No âmbito municipal, o território foi dividido em 3 Regiões hidrográficas (RH), a saber: RH Arroio da Seca, RH Arroio Pajé e RH Linha Leopoldina (Figura 29).

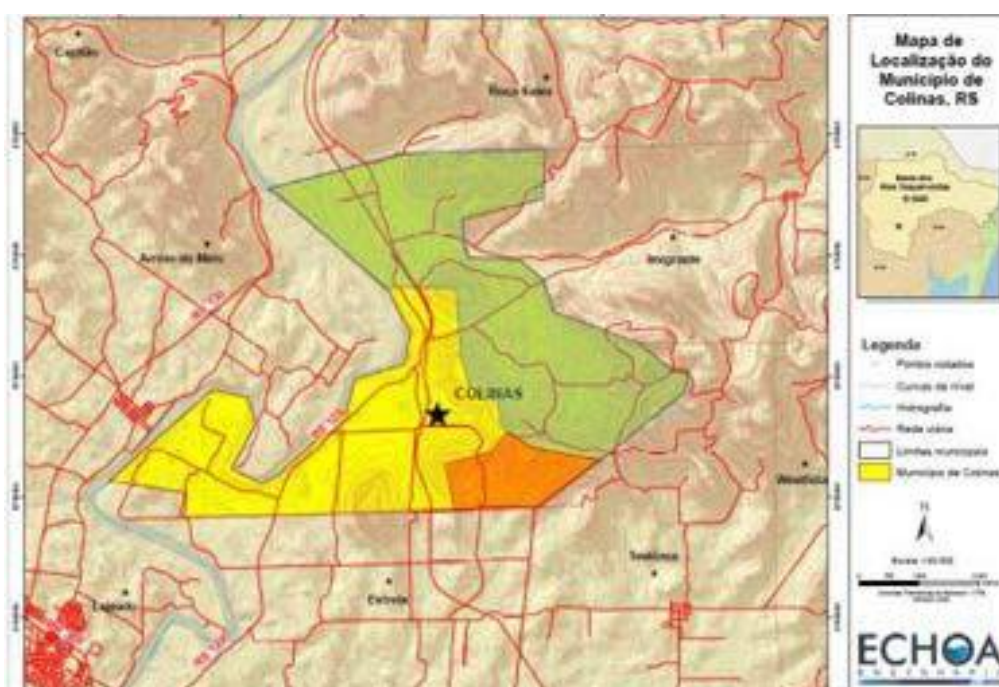


Figura 29 – Divisão municipal por regiões hidrográficas

Quadro 1 - Localidades que integram as regiões hidrográficas do Município

Região Hidrográfica Municipal	Localidades
Arroio da Seca	Sede, Linha Ano Bom, Linha Ano Bom Alto, Linha 31 de Outubro, Linha Westfalia,
Arroio Pajé	Sede – Centro, Linha Roncador, Linha Santo Antônio, Linha Roncadorzinho, Linha Beija Flor
Linha Leopoldina	Linha Leopoldina

Fonte: o próprio autor

Já o perímetro urbano, por ter parte de sua área contribuindo para a Região do Arroio da Seca e parte para a do Arroio Pajé, foi dividido em 2 (duas) Micro Bacias Hidrográficas (MBH), a saber: MBH Pajé e MBH Arroio da Seca (Figura 30).

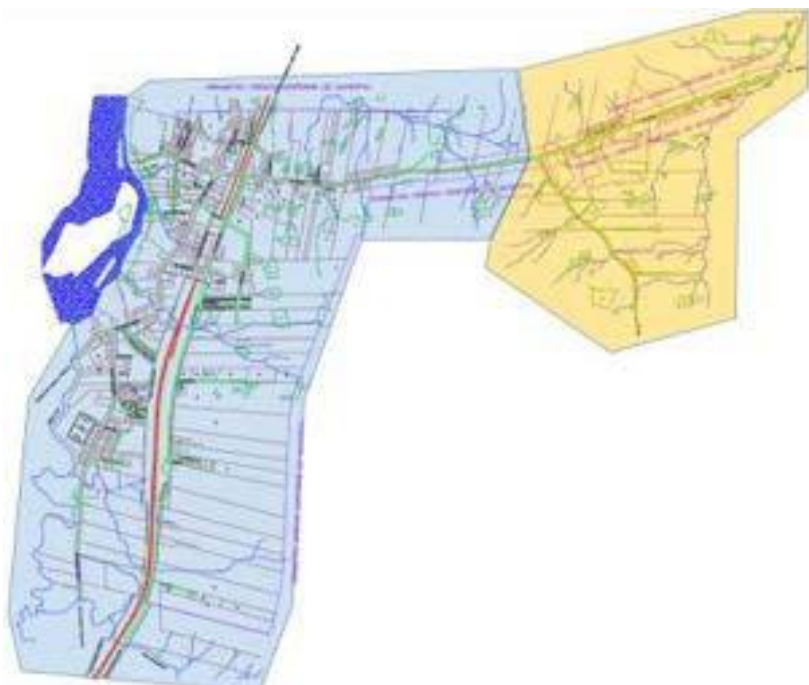


Figura 30 – Divisão por Micro Bacias Hidrográficas no perímetro urbano

9.2 ANÁLISE CRÍTICA DOS SISTEMAS DE MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Os sistemas de drenagem existentes no Município podem ser divididos em sistemas de drenagem urbana e rural. No perímetro urbano, há um sistema de condutos que levam as águas pluviais captadas por meio de bocas de lobo até as galerias, canais e cursos de água. Já no meio rural, os elementos de drenagem se referem, principalmente, à bueiros e pontes que fazem a travessia das estradas pela malha hidrográfica existente. A rede hidrográfica do Município pode ser observada nos Mapas 06, 07, 08 e 09 do anexo.

A partir do levantamento de informações técnicas, constatou-se que em alguns trechos da estrada que leva ao meio rural algumas comunidades tem problemas de acesso quando ocorrem enchentes, não afetando diretamente a residências. Desta forma, foi dado um enfoque ao sistema da área urbana do município, o qual apresenta situações mais problemáticas, quanto ao manejo das águas pluviais.

O perímetro urbano está situado, em sua totalidade, às margens do rio Taquari. Os eventos de grandes enchentes deste rio, afeta diretamente algumas áreas do município, uma vez que a elevação do nível do rio receptor das águas de escoamento, faz com que as saídas do sistema de drenagem (valas, cursos de água e arroios) fiquem bloqueadas, ocorrendo o extravasamento da água pelas calhas dos elementos de drenagem.

A inundação das várzeas, como são chamadas estas regiões sob influência do regime de cheias do rio Taquari, por um lado favorece a prática da agricultura, e, de outro, dificulta o escoamento da água, quando da ocorrência de enxurradas, sendo, desta forma, fator determinante no manejo das águas pluviais urbanas.

Segundo o PLACON (2013), os eventos mais significativos dos últimos anos são apresentados pela Tabela 54. Com estas cotas o município de Colinas registra uma média de 1.300 pessoas atingidas, entre desalojados, desabrigados e prejuízos nas produ o de alimentos.

Tabela 50- Eventos mais significativos dos últimos anos

Data	Cota Enchente* (m)
21/07/2001	21,46
01/10/2001	26,95
27/10/2007	26,65
21/07/2011	26,79

* Mediu o no porto de Estrela – cota base 13m. Fonte: PLACON (2013)

Em todo município, neste eventos de maior magnitude, são desalojadas de 50 a 60 famílias, atingidas pelo transbordo do rio Taquari. Além das famílias são atingidos diversos pontos comerciais, uma oficina mecânica, um Centro Comunitário, um ginásio de esportes, dois campos de futebol e duas olarias. Registra-se também o alagamento dos acessos a cidade pela ERS129 em dire o a Estrela, Roca Sales e estradas vicinais do interior das Linhas, Roncador/Roncadorzinho, Westfália e Serrinha.

Outro fator de risco em potencial é o transporte de combustível e produtos químicos pela ferrovia do trigo que atravessa a zona urbana da cidade. Além disso, vários córregos e arroios são sujeitos a contamina o em caso de acidente. O

tráfego médio de trens é de 08 por dia. Além de descarrilamentos, podem ocorrer acidentes envolvendo trens e veículos menores nas passagens de nível.

Como o próprio nome diz, o município de Colinas tem a sua topografia que se compõe de aclives acentuados, e, em alguns casos, com habitações nestas áreas, sujeitas a deslizamentos.

9.3 IDENTIFICAÇÃO DA INFRAESTRUTURA ATUAL

O sistema de drenagem urbana municipal é composto por drenagem superficial e subterrânea. As águas pluviais são captadas e conduzidas para os cursos de água naturais, que tem o rio Taquari como principal corpo receptor, dada a conformação da bacia de drenagem.

Existe canalização para a drenagem das águas pluviais, porém estas tubulações recolhem, além das águas pluviais, os esgotos domésticos que passam em sua maioria em sistemas individuais de tratamento, podendo ser considerado um sistema misto de recolhimento e de escoamento.

No tocante à pavimentação das ruas, observou-se que cerca de 90% das ruas são pavimentadas no perímetro urbano, sendo que, dentre elas, nem todas contam com sistema de drenagem subterrânea, prevalecendo o escoamento pelas sarjetas.

O sistema de macrodrenagem conta com pontes, bueiros e galerias, que apresentam problemas em diversos pontos do município, causando transtornos aos munícipes. Os serviços de manutenção e conservação do sistema de drenagem são realizados pela equipe própria da Secretaria de Obras.

9.4 IDENTIFICAÇÃO DE LACUNAS NO ATENDIMENTO DO SERVIÇO DE DRENAGEM

O município não dispõe de manual ou código de postura, material exclusivo com informações para a drenagem urbana; assim como é desprovido de um Plano Diretor com informações específicas de drenagem urbana, dificultando as ações reguladoras no âmbito do município, que também não dispõe de um setor exclusivo para atender aos serviços de drenagem urbana. Estes serviços são executados pela

Secretaria de Obras, que dentro de suas atribuições, acumula os serviços de manejo de águas pluviais.

Nem todas as ruas pavimentadas, do perímetro urbano, possuem drenagem das águas pluviais. Não há compatibilização do sistema de drenagem com o contexto global de bacias de contribuição e tampouco um cadastro atualizado das redes de drenagem.

Fatores relacionados ao crescimento urbano como o aumento do grau de impermeabilização do solo, dos desmatamentos para usos urbanos e rurais, da erosão, das ocupações indevidas de locais sob a influência das águas (fundos de vales, leitos secundários de rios e encostas de morros), entre outros, pode vir a contribuir para o agravamento do mau funcionamento do sistema.

É necessário que seja realizado um acompanhamento do sistema de drenagem e, por fim, que se estabeleça compatibilização do sistema, a partir de sua bacia de contribuição correspondente.

Identificou-se, também, que os maiores problemas relacionados ao manejo de águas pluviais se referem às cheias do rio Taquari. A partir de entrevistas com moradores locais, inclusive da área rural, foi possível perceber que há uma sensação de aumento da frequência dos eventos críticos, que pode estar relacionada ao visível assoreamento do Rio.

Em muitas regiões, as áreas de preservação ao longo das margens dos rios são praticamente ignoradas, passando a integrar áreas de lavoura e urbanização irregular. Com estas características os sedimentos são mais facilmente carreados para o leito do Rio, que tende a ter a profundidade reduzida e sua largura aumentada, intensificando a ocorrência de extravasamentos da calha do Rio.

9.5 IDENTIFICAÇÃO DE DEFICIÊNCIAS NO SISTEMA DE DRENAGEM

Os pontos em que o sistema de drenagem vem apresentando problemas, mais significativos para a comunidade, foram levantados com o auxílio dos técnicos do município, que estão identificados e relacionados em áreas problema, que serão apresentados a seguir.

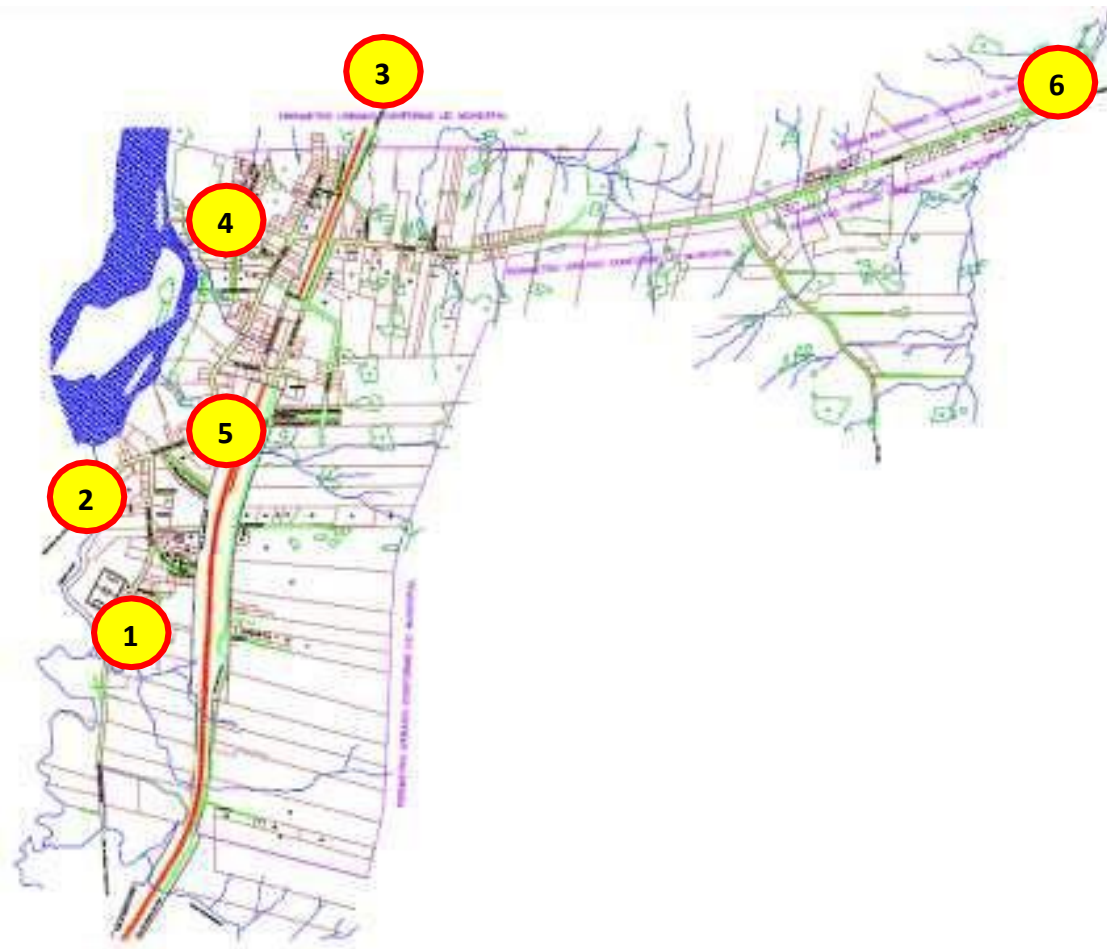


Figura 31 - Identificação das Áreas-problema no perímetro urbano

Em relação às áreas que apresentam problemas e deficiências no sistema de drenagem, as mais afetadas estão na área urbana do município. As situações mais críticas se referem às Áreas-Problema 01, 04 e 05, onde os munícipes são afetados diretamente.

As situações levantadas estão relacionadas principalmente às cheias do rio Taquari. Quando ocorre a elevação do nível do leito do rio, os sistemas de drenagem ficam impossibilitados de afastar o fluxo da água, o que acaba por extravasar a calha de diversos canais de drenagem, conforme detalhado a seguir.

Percebe-se, ainda, pela figura apresentada anteriormente, que espacialmente, a grande maioria dos problemas identificados estão nas proximidades do rio Taquari.

9.5.1 ÁREA PROBLEMA 01

Trata-se de uma região com cotas mais baixas, na Rua Fernando Ferrari, na qual o ocorre o alagamento da via e das casas, que são atingidas com grandes volumes de água, afetando comércio, residências e áreas de uso comum da comunidade.



Figura 32 – Vista geral da Rua Fernando Ferrari



Figura 33 – Principal bueiro do sistema de drenagem

O problema está relacionado ao aumento do nível do rio Taquari. O sistema de drenagem não consegue promover o afastamento das águas advindas de enchentes, uma vez que o ponto de saída da drenagem fica represado. Foi verificado, a partir de entrevistas com moradores, que o volume de água que extravasa é muito elevado, desta forma, a água se acumula na via e

adentra nas casas, com mais de 1,0 metro de altura, chegando até 2,0 metros nos pontos mais baixos.

9.5.2 ÁREA PROBLEMA 02

Na entrada da cidade, na Rodovia RS-129, a partir da BR-386, da mesma forma, com o aumento do nível do rio, o curso de água passa a afastar a água mais lentamente, promovendo o acúmulo da água que extravasa a calha, alagando este ponto. Este local é sobre o Arroio Pajé.



Figura 34 – Travessia sobre o Arroio Pajé



Figura 35 – Proximidade com o corpo receptor –
rio Taquari

9.5.3 ÁREA PROBLEMA 03

Na estrada que faz a ligação entre Colinas e o município de Roca Sales, em alguns pontos, ocorre o represamento da água e o conseqüente alagamento da estrada, o que impossibilita o tráfego de veículos e o acesso a determinadas regiões.

Há dois pontos, nos arredores do Arroio da Seca, um antes e outro após a ponte, em pontos onde a estrada forma um baixio, em áreas mais baixas, que com a ocorrência de grandes enchentes, causa a interrupção do tráfego.

Esta situação se repete outros locais, e ocorre geralmente em travessias de cursos de água e arroios por bueiros que fazem a transposição da estrada.



Figura 36 – Bueiros do sistema de drenagem



Figura 37 – Ilustração do corpo receptor da drenagem - rio Taquari

O Rio Taquari, com a elevação do nível, não só impede o afastamento da água, como também adentra ao sistema de drenagem, tamanho volume de água trazido pela cheia do rio.

9.5.4 ÁREA PROBLEMA 04

A região da esquina da Rua Parobé com a Rua Reinoldo Willrich, é uma área afetada pela cheia do rio, que extravasa em locais à montante, e acaba enchendo esta baixada onde a água adentra em residências, interrompe o tráfego e causa prejuízos aos cidadãos.

9.5.5 ÁREA PROBLEMA 05

Outro local que é atingido, basicamente pelos mesmos motivos de elevação do nível do rio Taquari, está localizado na Rua General Osório, onde uma praça, residências e comércios são atingidos pela cheia.



Figura 38 – Vista geral da Praça, onde ocorre alagamento



Figura 39– Local atingido por enchente

Vale destacar que neste local é uma galeria que faz a travessia de um curso de água pela referida via, que com a cheia do rio, fica represada, ocorrendo o extravasamento de água pelas calhas. As figuras a seguir mostram evidências da ocorrência e da altura do nível da água, nesta região da cidade.

9.5.6 ÁREA PROBLEMA 06

A única situação que não está relacionada diretamente às cheias do rio Taquari foi levantada na Rua Parobé, no sentido do município de Imigrante. Neste local, há travessia de arroios sob a estrada, as quais não suportam o volume do escoamento gerado pela enxurradas.



Figura 40– Vista geral da Rua Parobé, sentido a Imigrante



Figura 41 – Bueiros do sistema de drenagem da estrada

9.6 LEGISLAÇÃO

Aspectos relacionados ao uso e ocupação do solo, bem como apontamentos sobre o desenvolvimento urbano podem ser conferidos no item 13 – Desenvolvimento Urbano e Habitação.

9.7 ESTUDO DAS CARACTERÍSTICAS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

Os estudos relacionados com as drenagens fluviais possuem papel relevante na Geomorfologia (ciência que estuda as formas do relevo) e a análise da rede hidrográfica pode levar à compreensão e elucidação de numerosas questões geomorfológicas, pois os cursos de água constituem processo morfogenético dos mais ativos na esculturação da paisagem terrestre.

A drenagem fluvial é composta por um conjunto de canais inter-relacionados que formam a bacia de drenagem definida como a área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial.

A quantidade de água que atinge os cursos fluviais depende do tamanho da área ocupada pela bacia, da precipitação total, de seu regime e das perdas devidas a evapotranspiração e da infiltração.

O estudo hidrológico e das características físicas de uma bacia hidrográfica tem aplicação nas diferentes áreas:

- a) escolha de fontes de abastecimento de água, para uso doméstico ou industrial;
- b) projeto e construção de obras hidráulicas: para a fixação das dimensões hidráulicas de obras, tais como: pontes, bueiros, etc. Nos projetos de barragens, localização, escolha do tipo de barragem, de fundação e extravasor, dimensionamento e no estabelecimento do método de construção;
- c) drenagem: estudo das características do lençol freático e exame das condições de alimentação e de escoamento natural do lençol, precipitações, bacia de contribuição e nível d'água nos cursos d'água;
- d) irrigação: problema de escolha do manancial e no estudo de evaporação e infiltração;

e) regularização de cursos d'água e controle de inundações: estudo das variações de vazão, previsão de vazões máximas e no exame das oscilações de nível e das áreas de inundação;

f) controle da poluição na análise da capacidade de recebimento de corpos receptores dos efluentes de sistemas de esgotos, vazões mínimas de cursos d'água, capacidade de reaeração e velocidade de escoamento;

g) controle da erosão: análise de intensidade e frequência das precipitações máximas, determinação do coeficiente de escoamento superficial e no estudo da ação erosiva das águas e da proteção por meio de vegetação e outros recursos;

h) navegação: obtenção de dados e estudos sobre construção e manutenção de canais navegáveis;

i) aproveitamento hidrelétrico: previsão das vazões máximas, mínimas e médias dos cursos d'água para o estudo econômico e o dimensionamento das instalações de aproveitamento. Na verificação da necessidade de reservatório de acumulação, determinação dos elementos necessários ao projeto e construção do mesmo, bacias hidrográficas, volumes armazenáveis, perdas por evaporação e infiltração;

j) operação de sistemas hidráulicos complexos;

k) recreação e preservação do meio ambiente; e

l) preservação e desenvolvimento da vida aquática.

Para o estudo de drenagem urbana, conforme demonstrado a seguir, foi selecionada área urbana do município, sendo que as demais bacias hidrográficas situadas no município não serão detalhadas no âmbito deste estudo. A seguir, apresentam-se os parâmetros avaliados e o método utilizado para obtenção dos valores de vazão para cada curso de água.

9.7.1 COMPRIMENTO DO RIO PRINCIPAL

É a distância que se estende ao longo do curso de água, desde a desembocadura até determinada nascente. Representa o curso de água mais longo, medido como a soma dos comprimentos dos seus ligamentos.

9.7.2 ÁREA DA BACIA

É toda a área drenada pelo conjunto do sistema fluvial projetada em plano horizontal.

9.7.3 PERÍMETRO DA BACIA

É o comprimento linear do contorno da bacia hidrográfica projetada no plano horizontal.

9.7.4 ESTIMATIVA DAS VAZÕES

Com a consideração de que a descarga em uma determinada seção é função das características fisiográficas da bacia contribuinte, utilizou-se os métodos de transformação da chuva em deflúvio superficial conforme segue.

9.7.4.1 Método Racional

Este método é utilizado para bacias com áreas inferiores a 10 km², sendo bastante seguro e de resultados não superdimensionados, para bacias de pequenas áreas. O Método Racional foi utilizado mediante o emprego da expressão:

$$Q = C.I.A.$$

3,6

Onde:

Q = vazão, em m³/s;

C = coeficiente de escoamento ou deflúvio; I = intensidade de precipitação, em mm/h e, A = área da bacia, em Km².

A intensidade de precipitação é extraída da curva intensidade-duração- frequência, obtida no item 6.6.1, em função do tempo de duração considerado igual ao tempo de concentração da bacia e o tempo de recorrência considerado.

O coeficiente de escoamento “C” é obtido levando em conta o complexo solo- cobertura vegetal. As tabelas 51 e 52 apresentam os valores do coeficiente de escoamento para as áreas rurais e urbanas respectivamente.

Tabela 51 – Coeficiente de Deflúvio em Áreas Rurais

Características das Bacias	C
TERRENO ESTÉRIL MONTANHOSO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e altas declividades.	0,80 a 0,90
TERRENO ESTÉRIL ONDULADO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação, ondulado e com declividade moderada.	0,60 a 0,80
TERRENO ESTÉRIL PLANO - Material rochoso ou geralmente não poroso, com reduzida ou nenhuma vegetação e baixas declividades.	0,50 a 0,70
PRADOS, CAMPINAS, TERRENO ONDULADO - Área de declividade moderada grandes porções de gramados, flores silvestres ou bosques, sobre um manto de material poroso que cobre o material não poroso.	0,40 a 0,65
MATAS DECÍDUAS, FOLHAGEM CADUCA - Matas e florestas de árvores decíduas em terreno de declividades variadas.	0,35 a 0,60
MATAS CONÍFERAS, FOLHAGEM PERMANENTE - Floresta e matas de árvores de folhagem permanente em terreno de declividades variadas.	0,25 a 0,50
POMARES - Plantação de árvores frutíferas com áreas cultivadas ou livres de qualquer planta a não ser gramas.	0,15 a 0,40
TERRENOS CULTIVADOS, ZONAS ALTAS - Terrenos cultivados em plantações de cereais ou legumes, fora de zonas baixas e várzeas.	0,15 a 0,40
FAZENDAS, VALES Terreno cultivado em plantações de cereais ou legumes, localizados em zonas baixas e várzeas.	0,10 a 0,40

Tabela 52 – Coeficiente de Deflúvio em Áreas Urbanas

Características das Bacias	C
Pavimentos de concreto de cimento ou concreto asfáltico	0,75 a 0,95
Pavimentos de macadame betuminoso	0,65 a 0,80
Acostamento ou revestimento primário	0,40 a 0,60
Solo não revestido	0,20 a 0,90
Taludes gramados (2:1)	0,50 a 0,70
Prados gramados	0,10 a 0,40
Áreas florestais	0,10 a 0,30
Campos cultivados	0,20 a 0,40
Áreas comerciais, zonas de centro de cidade	0,70 a 0,95
Zonas com inclinações moderadas com aproximadamente 50% de áreas impermeáveis	0,60 a 0,70
Zonas planas com aproximadamente 60% de áreas impermeáveis	0,50 a 0,60

A partir dos elementos levantados, definiram-se os parâmetros: A = área de drenagem em ha; L = comprimento do talvegue mais extenso, em metros e, i = declividade média do talvegue principal, em %.

O tempo de concentração (t_c) é o tempo necessário para que toda a área da bacia contribua para o escoamento superficial na secção de saída. O tempo de concentração foi determinado a partir dos referidos parâmetros, através do emprego da fórmula sugerida pelo DNOS - Departamento Nacional de Obras e Saneamento:

$$t_c = \frac{10 \times A^{0,3} \cdot L^{0,2}}{i^{0,4}} \cdot K$$

Onde:

t_c = tempo de concentração, em minutos e,

K = coeficiente adimensional que depende das características das bacias (tabela 57).

Tabela 53– Valores do coeficiente “K”

Características das Bacias	K
Terreno areno-argiloso coberto de vegetação intensa, elevada absorção	2
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média apreciável	3
Terreno argiloso coberto de vegetação, absorção média	4
Terreno com vegetação média, pouca absorção	4,5
Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção	5
Terreno rochoso, vegetação rala, reduzida absorção	5,5

Para a determinação da OAC (Obra de Arte Corrente), necessária em cada seção estudada, foi avaliada a bacia de contribuição da Micro Bacia Ano bom, referente à Área-Problema 06.

O coeficiente de escoamento superficial é a razão entre o volume de água escoado superficialmente e o volume de água precipitado. Este coeficiente varia com as características da bacia, sendo que bacias impermeáveis geram maior escoamento superficial relativo. De modo geral, os coeficientes comumente utilizados para as áreas urbanas variam de 0,7 a 0,9; enquanto que em áreas rurais este coeficiente varia de 0,1 a 0,3.

Para determinação do “C” (coeficiente de deflúvio) da bacia foi desenvolvido o estudo de uso e ocupação do solo para determinação ponderada do valor. Foi observada a imagem de satélite e estimadas as áreas e suas classificações.

Tabela 54– Vazão de escoamento e dispositivo de drenagem necessário em cada seção estudada

Macrodrenagem									
Bacias	Características físicas e geométricas das bacias (valores aproximados)						Cálculo da vazão		Obra de arte corrente Ø / L x H
	Área (km ²)	do talvegue (km)	Desnível (m)	K	C	Tempo de concent. (min)	TR = 25 anos		
							Intens.	Vazão	
Ano Bom	15,34	6,0	79	3.50	0.35	65,66	67.45	100	BTCC 2,50 X 3,70

Fonte: o próprio autor

Dada as dimensões necessárias na OAC, recomenda-se a execução de uma ponte para transposição da estrada.

9.8 INDICADORES EPIDEMIOLÓGICOS

A saúde é definida pela Organização Mundial de Saúde (OMS) como o estado de completo bem-estar físico, mental e social e não apenas a ausência de doenças. No que se refere ao saneamento a OMS define como o controle de todos os fatores do meio físico do homem, que exercem ou podem exercer efeitos nocivos sobre seu bem-estar físico, mental e social. Portanto, fica evidente que saneamento e saúde pública são questões indissociáveis e, ao se analisar esses aspectos, pode-se concluir que o Brasil é um país em grave estado de saúde.

Esses conceitos deixam claro que saneamento constitui um conjunto de ações sobre o meio ambiente físico, portanto, de controle ambiental, cujo objetivo é proteger a saúde do homem. De uma maneira geral, o saneamento associa sistemas constituídos por uma infraestrutura física (obras e equipamentos) e uma estrutura educacional, legal e institucional.

Dentre as ações voltadas à manutenção e prevenção da saúde está o controle de doenças cuja gravidade, magnitude, transcendência, potencial de disseminação do agente causador de surtos e epidemias exigem medidas rápidas e eficazes para a sua prevenção e controle.

Além das doenças de origem biológica, a água pode ainda ser veículo de inúmeras substâncias químicas, capazes de provocar problemas graves para a saúde humana.

O Ministério da Saúde mantém uma lista de Doenças e Agravos de Notificação Compulsória (DNC) para a qual todos os municípios devem informar sobre sua ocorrência. Esta informação se encontra no Anexo I da Portaria nº. 5/2006, do Ministério da Saúde.

Grupos de Doenças	Formas de Transmissão	Principais Doenças	Formas de Prevenção
Transmitidas pela via feco-oral (ingestão de alimentos ou água contaminados com fezes)	O organismo patogênico (agente causador da doença) é ingerido.	Diarreia e disenteria, como a cólera e a giardíase, febre tifóide e paratífóide, leptospirose, amebíase, hepatite infecciosa e ascariíase (lombriga)	Proteger e tratar as águas de abastecimento e evitar o uso de fontes contaminadas, fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal, doméstica e dos alimentos.
Controladas pela limpeza com água (associadas ao abastecimento insuficiente de água)	A falta de água e a higiene pessoal insuficiente criam condições favoráveis à sua disseminação.	Infecções na pele e nos olhos, como o tracoma e o tifo relacionado com piolhos, e a escurbirose.	Fornecer água em quantidade adequada e promover a higiene pessoal e doméstica
Associadas à água (parte do ciclo vital do agente infeccioso ocorre em um animal aquático)	O patogênico penetra pela pele ou é ingerido.	Esquistossomose.	Proteger os mananciais, adotar medidas adequadas para a disposição dos esgotos, combater o hospedeiro intermediário e evitar o contato de pessoas com a água poluída.
Transmitidas por vetores que se relacionam com a água.	As doenças são propagadas por insetos que nascem na água ou picam perto dela.	Malária, febre amarela, dengue e filariose (elefantíase).	Eliminar condições que possam favorecer criadouros, evitar contato com criadouros e combater os insetos transmissores.

Figura 42 - Grupos, formas e principais doenças de veiculação hídrica

12.6. DESENVOLVIMENTO URBANO E HABITAÇÃO

As localidades de Colinas são as seguintes: Sede, Linha Ano Bom, Linha Ano Bom Alto, Linha 31 de Outubro, Linha Westfalia, Linha Roncador, Linha Santo Antônio, Linha Leopldina, Linha Roncadorzinho e Linha Beija Flor.

9.9 PARÂMETROS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

O desenvolvimento urbano está regrado na Lei das Diretrizes Urbanas nº 605- 02/2002 que norteia o desenvolvimento controlado e auto-sustentável definindo padrões mínimos a serem observados nos aspectos: definição do espaço urbano; zoneamento do uso do solo, patrimônio físico, histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico, parâmetros de edificação e estrutura viária.

Com relação às edificações, a maioria das edificações são habitações térreas e unifamiliares, na área central da cidade existem pontos comerciais e uma ferrovia.



Figura 43 – Vista geral da área urbana



Figura 44 – Vista geral das residências na área urbana

9.10 OCUPAÇÃO EM ÁREAS INUNDÁVEIS

Os maiores conflitos identificados referem-se à ocorrência de cheias no rio Taquari. O Município conta com a - Secretaria de Saúde, Assistência Social e Habitação, as qual mantém um cadastro de todas as situações de habitações precárias, habitações em áreas de risco, aluguel social, entre outros.

12.7. MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

9.11 DIVISÕES HIDROGRÁFICAS EXISTENTES PARA REGIÃO

Foram identificados os documentos técnicos já elaborados para a região onde está inserido o Município, com vistas a compatibilizar as informações apresentadas neste estudo com as informações oficiais, divulgadas através dos órgãos públicos competentes.

Neste sentido, iniciando pelo âmbito federal, O Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecido pela Lei nº 9.433/97, é um dos instrumentos que orienta a gestão das águas no Brasil. O conjunto de diretrizes, metas e programas que constituem o PNRH foi construído em amplo processo de mobilização e participação social. O documento final foi aprovado pelo Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) em 30 de janeiro de 2006.

O PNRH define 12 regiões hidrográficas (RH) para o País, sendo que, o Estado do Rio Grande do Sul, é abrangido por duas delas: RH do Atlântico Sul e RH do Uruguai. Pelo fato do Município estar inserido na RH do Atlântico Sul, esta será apresentada com maiores detalhes neste estudo.

Conforme descrição apresentada no Caderno Regional da RH Atlântico Sul no PNRH, a Região Hidrográfica Atlântico Sul apresenta área de 186.080 km², sendo 76,4% do Rio Grande do Sul, 19,7% de Santa Catarina, 3,1% do Paraná e 0,8% de São Paulo. Corresponde a um dos dois principais sistemas de drenagem exorréica da porção sul do Brasil (o outro é formado pelo sistema Paraná-Uruguai). É formada por um conjunto de várias bacias independentes, vertendo para o litoral, com acentuada diversidade em termos de porte. Assim, têm-se como principais bacias: as que compõe o sistema Jacuí-Guaíba, contando com formadores de porte tais como o Alto Jacuí, o Vacacaí, em especial o Taquari-Antas, onde localiza-se o município, o Caí, o Sinos e o Gravataí; entre outros.

No âmbito estadual, devemos citar o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH) que tem por objetivo orientar as políticas públicas de recursos hídricos no Estado. A etapa de diagnóstico (Fase A) foi concluída em 2007. A etapa de Cenários (Fase B) iniciou em 2010 e foi concluída em agosto de 2011. Neste momento, iniciou-se, em paralelo, o trabalho de elaboração das etapas do Programa de Ações

(Fase C) e do Projeto de Lei (Fase D), resultando numa primeira minuta destes documentos em abril/2012, o qual ainda será submetido à aprovação do Conselho Estadual de Recursos Hídricos. No âmbito regional, vale destacar o Plano Diretor da Região Hidrográfica do Guaíba, que é um programa do Governo do Estado do Rio Grande do Sul para promover o desenvolvimento socioambiental da Região Hidrográfica do Guaíba, sendo o instrumento referencial do processo de planejamento participativo com objetivos e diretrizes para a ação pública e privada de curto, médio e longo prazos.

Ainda, a bacia hidrográfica do Taquari-Antas, onde localiza-se o município, já desenvolveu o Plano que teve início em outubro de 2010 e findou no mesmo mês do ano de 2012 e foi viabilizado e coordenado pelo Departamento de Recursos Hídricos da Secretaria Estadual de Meio Ambiente (DRH/SEMA). Adotou-se, para fins de elaboração do Plano, a sua divisão em 7 Unidades de Gestão (UGs), sendo que o município encontra-se na Unidade Baixo Taquari Antas.

9.12 ASPECTOS GERAIS DA DIVISÃO HIDROGRÁFICA DO RIO GRANDE DO SUL

Neste item, apresentam-se as três grandes Regiões Hidrográficas e as 25 bacias em que está dividido o Rio Grande do Sul. Os itens 11.3 e 11.4 apresentam breves caracterizações destas unidades hidrográficas, com enfoque na Região Hidrográfica do Guaíba, a qual pertence o município. Já os itens 11.5 a 11.6 apresentam caracterizações da bacia hidrográfica do Taquari-Antas, onde se situa o município. A base destas informações foi Relatório Anual sobre a Situação dos Recursos Hídricos no Estado do Rio Grande do Sul dos anos de 2008 e 2009/2010, o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Rio Grande do Sul e (PERH-RS, 2007) e o Plano da Bacia Hidrográfica Taquari-Antas (2012).

9.13 A DIVISÃO HIDROGRÁFICA VIGENTE NO ESTADO

O Estado do Rio Grande do Sul é dividido, para fins de gestão de recursos hídricos, em três grandes Regiões Hidrográficas (Lei Estadual Nº 10.350, de 1994) – Região Hidrográfica do Guaíba, Região Hidrográfica do Uruguai, e Região

Hidrográfica das Bacias Litorâneas – e em 25 bacias hidrográficas, conforme apresentado nos Mapa 01 e 02 em anexo.

No Quadro 2 podem ser observadas as áreas correspondentes de cada bacia hidrográfica do Estado do Rio Grande do Sul. Dentro da Região Hidrográfica do Guaíba, Colinas possui a totalidade de sua área territorial na Bacia Hidrográfica do rio da Taquari-Antas (G040).

Quadro 2 - Áreas das Regiões e Bacias Hidrográficas do Rio Grande Sul

Região Hidrográfica	Bacia Hidrográfica	Código	Área (km ²) ⁽¹⁾
GUAÍBA	Gravataí	G10	2.008,93
	Sinos	G20	3.680,04
	Caí	G30	4.957,74
	Taquari - Antas	G40	26.323,76
	Alto Jacuí	G50	13.037,20
	Vacacaí - Vacacaí Mirim	G60	11.085,77
	Baixo Jacuí	G70	17.370,48
	Lago Guaíba	G80	2.459,91
	Pardo	G90	3.631,24
	TOTAL (9 bacias)		84.555,07
BACIAS LITORÂNEAS	Tramandaí	L10	2.745,73
	Litoral Médio	L20	6.472,10
	Camaquã	L30	21.517,58
	Mirim - São Gonçalo	L40	25.666,83
	Mampituba	L50	683,76
	TOTAL (5 bacias)		57.085,98
URUGUAI	Apuaé - Inhandava	U10	14.510,51
	Passo Fundo	U20	4.847,25
	Turvo - Santa Rosa-Santo Cristo	U30	10.824,02
	Piratini	U40	7.647,26
	Ibicuí	U50	35.041,38
	Quaraí	U60	6.658,78
	Santa Maria	U70	15.665,92
	Negro	U80	3.005,24
	Ijuí	U90	10.704,60
	Várzea	U100	9.508,42
	Butuí-Icamaquã	U110	8.025,76
	TOTAL (11 bacias)		126.439,14
Total das 25 Bacias Hidrográficas			268.080,19
Laguna dos Patos e Lagoa Mirim			14.049,35
Total do Estado do Rio Grande do Sul			282.129,54

⁽¹⁾ Cálculo efetuado em ambiente SIG, utilizando a cartografia básica oficial do Estado originada a partir de cartas em escala 1:250.000 da Divisão de Levantamento do Serviço Geográfico do Exército. Projeção Cônica Conforme de Lambert. Datum Horizontal: South American 1969.

9.14 REGIÃO HIDROGRÁFICA DO GUAÍBA

A Região Hidrográfica do Guaíba localiza-se na porção central do Estado do Rio Grande do Sul e possui área de 84.555 km², representando cerca de 30% da superfície total estadual. Nela residem 7,1 milhões de habitantes, 65% da população gaúcha estimada para o ano de 2006.

A Região é integrada por nove bacias hidrográficas: Gravataí, Sinos, Caí, Taquari - Antas, Pardo, Alto Jacuí, Vacacaí - Vacacaí-Mirim, Baixo Jacuí e Lago

Guaíba. Destas nove bacias, duas respondem em conjunto por mais de 50% da área da Região Hidrográfica do Guaíba: Taquari - Antas e Baixo Jacuí; e duas por aproximadamente 5% da referida superfície (Gravataí e Lago Guaíba), demonstrando a grande variabilidade quanto ao tamanho das unidades de planejamento e gestão de recursos hídricos.

A relação dos municípios integrantes de cada uma das nove bacias hidrográficas da Região Hidrográfica do Guaíba é apresentada no Quadro 3. Na Região Hidrográfica do Guaíba residem 65% da população do Estado, em apenas 30% da superfície estadual, o que demonstra a concentração populacional desta região. As bacias hidrográficas do Gravataí, Sinos e Lago Guaíba respondem, em conjunto, por quase 4 milhões de habitantes, apresentando as maiores densidades demográficas do Estado. Enquanto a média da Região Hidrográfica é de 84 hab/km², no Gravataí atinge 677, no Sinos, 359 e no Lago Guaíba, 523 hab/km².

Quadro 3 - Relação dos Municípios por Bacia Hidrográfica na Região Hidrográfica do Guaíba

Bacia Hidrográfica	Municípios
Gravataí (G18)	ALVORADA, CACHOEIRINHA, CANOAS, GLORINHA, GRAVATAÍ, PORTO ALEGRE, SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA, TAQUARA, VIAMÃO.
Sinos (G20)	ARARICÁ, CACHOEIRINHA, CAMPO BOM, CANELA, CANOAS, CAPELA DE SANTANA, CARÁ, DOIS IRMÃOS, ESTÂNCIA VELHA, ESTEIO, GRAMADO, GRAVATAÍ, IGREJINHA, NOTI, NOVA HARTZ, NOVA SANTA RITA, NOVO HAMBURGO, OSÓRIO, PAROBÉ, PORTÃO, RIZZARDI, ROLANTE, SANTA MARIA DO HERNAL, SANTO ANTÔNIO DA PATRULHA, SÃO FRANCISCO DE PAULA, SÃO LEOPOLDO, SÃO SEBASTIÃO DO CAL, SAPIRANGA, SAPUCAIA DO SUL, TAQUARA, TRÊS COÍRAS.
Cal (G30)	ALTO FELIZ, BARÃO, BOM PRINCÍPIO, BROCHIER, CANELA, CAPELA DE SANTANA, CARLOS BARBOSA, CASAS DO SUL, DOIS IRMÃOS, ESTÂNCIA VELHA, FARROUPILHA, FELIZ, GRAMADO, HARMONIA, IGREJINHA, NOTI, LINDOLFO COLLOR, LINHA NOVA, MARATÁ, MONTENEGRO, MORRO REUTER, NOVA HARTZ, NOVA PETROPÓLIS, NOVA SANTA RITA, PARECI NOVO, PICADA CAFÉ, PORTÃO, PRESIDENTE LUCENA, SALVADOR DO SUL, SANTA MARIA DO HERNAL, SÃO FRANCISCO DE PAULA, SÃO JOSÉ DO HORTÊNCIO, SÃO JOSÉ DO SUL, SÃO PEDRO DA SERRA, SÃO SEBASTIÃO DO CAL, SÃO VENDELINO, SAPIRANGA, TRÊS CORDAS, TRIUNFO, TUPACATI VÁLE REAL.
Taquari - Antas (G40)	AGUA SANTA, ANGRÊ DA ROCHA, ANTA GORDA, ANTÔNIO PRADO, ARROIO DO MEIO, ARVOREZINHA, BARÃO, BARROS CASSAL, BENTO GONÇALVES, BOA VISTA DO SUL, BOM JESUS, BOM RETIRO DO SUL, BOQUEIRÃO DO LEÃO, BROCHIER, CAMARÃO, CAMBARÁ DO SUL, CAMPESTRE DA SERRA, CANOAS DO SUL, CAPÃO BOATÓ DO SUL, CAPITÃO CARLOS BARBOSA, CASA, CASERIOS, CASAS DO SUL, CIRIACO COLINAS, COLÉGIO BARRÓ, CORONEL PILAR, COTIPORA, CRUZEIRO DO SUL, DAVID CARABARRO, DOS JARDINS, DOUTOR RICARDO, ENCANTADO, ESTRELA, FAGUNDES VARELA, FARROUPILHA, FAZENDA VILANOVA, FLORES DA CURVA, FONToura XAVIER, FORQUETINHA, GARIBALDI, GENERAL CÂMARA, GENTIL, GUARULU, GUAPORÉ, IBIRAMA, IBIRAPUTÁ, ILÓPOLIS, INDIANTE, IPÊ, ITAPUÇA, JACUIRANA, LAOGA VERMELHA, LAJEADO, MARAU, MARQUES DE SOUZA, MATO CASTELHANO, MATO LEITÃO, MONTAURI, MONTE ALEGRE DOS CAMPOS, MONTE BELO DO SUL, MONTENEGRO, NAJUM, NAILOS, CAPÕES, MULTERNO, NOVA ALVORADA, NOVA ARACÁ, NOVA BASSANO, NOVA BRÉSIA, NOVA PADUA, NOVA PRATA, NOVA ROMA DO SUL, PARAI, PASSO DO SOBRADO, PASSO FUNDO, PAVERAMA, POÇO DAS ANTAS, POUSO NOVO, PROGRESSO, PROFÍSIO ALVES, PUTINGA, RELVADO, ROCA SALES, SALVADOR DO SUL, SANTA CLARA DO SUL, SANTA CRUZ DO SUL, SANTA TEREZA, SANTO ANTÔNIO DO PALMA, SÃO DOMINGOS DO SUL, SÃO FRANCISCO DE PAULA, SÃO JORGE, SÃO JOSÉ DO HERNAL, SÃO JOSÉ DOS ALBENITES, SÃO MARCOS, SÃO PEDRO DA SERRA, SÃO VALENTIM DO SUL, SERAFINA CORRÊA, SÉRIO, SINIMBU, SOLEDADE, TABAL, TAQUARI, TEUTÔNIA, TRAVESSERO, TRIUNFO, UNIÃO DA SERRA, VIACARIA, VALE VERDE, VANER, VENÂNCIO ARES, VERANOPOLES, VESPASIANO CORRÊA, VILA FLORES, VILA MARIA, VISTA ALEGRE DO PRATA, WESTFÁLIA.
Alto Jacuí (G60)	ALTO ALEGRE, ARROIO DO TIGRE, BOA VISTA DO NORO, CAMPOS BORGES, CARAZINHO, CHAPADA, COLORADO, CRUZ ALTA, ERNESTINA, ESPRUMOSO, ESTRELA VELHA, FORTALEZA DOS VALÓS, BARAMA, IBIRAPUTÁ, IBIRUBA, JACUIZINHO, JUIZO DE CASTELHOS, LAGOA BONITA DO SUL, LAGOA DOS TRÊS CANTOS, LAGOÃO, MARAU, MATO CASTELHANO, MORMAÇO, NÃO-ME-TOQUE, NICOLAU VERGUEIRO, PASSA SETE, PASSO FUNDO, PINHAL GRANDE, QUINZE DE NOVEMBRO, SALDANHA MARINHO, SALTO DO JACUI, SANTA BARBARA DO SUL, SANTO ANTÔNIO DO PLANALTO, SEDREDI, SELBACH, SOBRAZINHO, SOLEDADE, TAPERIA, TO HUGO, TUNAS, TUPANCIRETÁ, VICTOR GRAEFF.
Vacacaí - Mirim (G62)	CAÇAPAVA DO SUL, CACHOEIRA DO SUL, DILERMANDO DE AGUIAR, FORMIGUEIRO, ITAARA, JUIZO DE CASTELHOS, RESTINGA SECA, SANTA MARGARIDA DO SUL, SANTA MARIA, SÃO GABRIEL, SÃO JOÃO DO POLÍSINE, SÃO SEPE, SILVEIRA MARTINS, VILA NOVA DO SUL.
Baixo Jacuí (G78)	AGUDO, ARROIO DOS RATOS, BARÃO DO TRIUNFO, BUTIÁ, CAÇAPAVA DO SUL, CACHOEIRA DO SUL, CANDELÁRIA, CERRO BRANCO, CHARQUEADAS, DOM FELICIANO, DIONA FRANCISCA, ELDORADO DO SUL, ENCRUZILHADA DO SUL, FAZINHA DO SOTURNO, GENERAL CÂMARA, IBARAMA, INORA, JUIZO DE CASTELHOS, LAGOA BONITA DO SUL, MARIANA PIMENTEL, MINAS DO LEÃO, MONTENEGRO, NOVA PALMA, NOVO CABRAIS, PANTANO GRANDE, PARAISO DO SUL, PASSA SETE, PASSO DO SOBRADO, PINHAL GRANDE, RESTINGA SECA, RIO PARDO, SANTA CRUZ DO SUL, SANTANA DA BOA VISTA, SÃO JERÔNIMO, SÃO JOÃO DO POLÍSINE, SERTÃO SANTANA, SILVEIRA MARTINS, SOBRAZINHO, TRIUNFO, VALE VERDE.
Lago Guaíba (G82)	BARÃO DO TRIUNFO, BARRA DO RIBEIRO, CANOAS, CERRO GRANDE DO SUL, ELDORADO DO SUL, GUAIBA, MARIANA PIMENTEL, NOVA SANTA RITA, PORTO ALEGRE, SENTINELA DO SUL, SERTÃO SANTANA, TAPES, VIAMÃO.
Pardo (G98)	BARROS CASSAL, BOQUEIRÃO DO LEÃO, CANDELÁRIA, GRAMADO XAVIER, HERVEIRAS, LAGOÃO, PASSA SETE, RIO PARDO, SANTA CRUZ DO SUL, SINIMBU, VALE DO SUL, VENÂNCIO ARES, VERA CRUZ.

Fonte: (PERH-RS, 2007)

9.15 BACIA HIDROGRÁFICA DO TAQUARIA-ANTAS

A Bacia Hidrográfica Taquari-Antas está localizada a nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, entre as coordenadas geográficas de 28°10' a 29°57' de latitude Sul e 49°56' a 52°38' de longitude Oeste. Abrange as províncias geomorfológicas do Planalto Meridional e Depressão Central. Possui área de 26.491,82 km², abrangendo municípios como Antônio Prado, Veranópolis, Bento Gonçalves, Cambará do Sul, Carlos Barbosa, Caxias do Sul, Estrela e Triunfo, com população estimada de 1.207.640 hab. Os principais cursos de água são o Rio das Antas, Rio Tainhas, Rio Lageado Grande, Rio Humatã, Rio Carreiro, Rio Guaporé, Rio Forqueta, Rio Forquetinha e o Rio Taquari. O rio Taquari-Antas tem suas nascentes em São José dos Ausentes e desembocadura no Rio Jacuí. A captação de água na bacia destina-se a irrigação, o abastecimento público, a agroindústria e a dessedentação de animais. A Bacia do Taquari-Antas abrange parte dos campos de cima da serra e região do Vale do Taquari, com predomínio de agropecuária, e a região colonial da Serra Gaúcha, caracterizada por intensa atividade industrial. (SEMA/RS, 2013).

Os aspectos físicos, hidrográficos e altimétricos da Bacia podem ser observados nos Mapas 03, 04 e 05, em anexo.

Tabela 51 – Dados de demografia – Bacia do Taquari-Antas

Bacia Hidrográfica	População Urbana (hab)	População Rural (hab)	População Total (hab)
Taquari-Antas (G040)	900.498	307.141	1.207.640

Fonte: Relatório Anual sobre a Situação dos Recursos Hídricos no Estado do Rio Grande do Sul (2008)

O Rio das Antas nasce no Planalto, passando a chamar-se Taquari na confluência com o rio Guaporé, na altura do município de Muçum. Observa-se dificuldade na acumulação natural da água. Nesta bacia, os grandes responsáveis pela degradação ambiental são o uso de agrotóxicos na cultura da maçã e o despejo de efluentes domésticos provenientes do Aglomerado Urbano do Nordeste, onde é expressiva a contribuição das emissões do parque industrial de cidades como Caxias do Sul, e Bento Gonçalves (FEPAM/RS, 2013).

O Departamento de Recursos Hídricos – DRH, da Secretaria do Meio Ambiente, responsável pela integração do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, que concede a outorga do uso da água e exerce outras atribuições em relação aos

Recursos Hídricos no Estado do Rio Grande do Sul; tem também a missão de elaborar o relatório anual sobre a situação dos recursos hídricos, no Estado. O documento tem por finalidade disponibilizar informações pertinentes às condições quali-quantitativas das 25 bacias hidrográficas, distribuídas ao longo do estado.

A seguir são apresentadas as Unidades de Conservação existentes, sendo duas unidades sob administração estadual e uma sob administração do município de Dois Irmãos das Missões (Tabela 52).

Tabela 52– Unidades de conservação na Bacia do Taquari-Antas

Unidade de Conservação	Classificação no SNUC	Localização	Área (ha)	Administração
Parque Estadual de Tainhas	Proteção Integral	São Francisco de Paula, Cambará do Sul, Jaquirana São Francisco de Paula, Cambará do Sul,	4.924,80	Estadual
APA Rota do Sol	Uso Sustentável	Itati, Três Forquilhas	52.355,00	Estadual
Estação Ecológica de Aracuri-Esmeralda Parque	Proteção Integral	Muitos Capões Cambará do Sul,	272,63	Federal
Nacional da Serra Geral Parque	Proteção Integral	São Francisco de Paula	17.300,00	Federal
Nacional de Aparados da Serra Floresta Nacional	Proteção Integral	Cambará do Sul	10.250,00	Federal
de sa	Uso Sustentável	Mato Castelhana	1.328,00	federal

9.15.1 DISPONIBILIDADE HÍDRICA

A disponibilidade hídrica se refere à avaliação das descargas líquidas médias observadas nos cursos de água, as quais dependem, essencialmente, do volume de precipitação e da sua distribuição ao longo do ano.

Sua avaliação é fundamental para definir se os recursos hídricos disponíveis suportam as demandas desejadas. É fundamental para a tomada de decisão quanto às intervenções a serem tomadas em uma determinada bacia.

Na Tabela 61, são mostrados valores de escoamento superficial, que podem ser obtidos a partir da área de contribuição, para diferentes vazões de permanência.

Estas se referem à frequência com que a vazão é superada ou igualada, dentro de uma análise de uma série histórica de dados. O período das grandes estiagens geralmente ocorre para vazões de permanência superior a 95%. A vazão específica de longo período é de 23,02 L/s/Km².

Tabela 56 – Disponibilidades hídricas superficiais características da Bacia do Taquari-Antas

Disponibilidade Hídrica	Unidade	Vazão de permanência					
		30%	50%	70%	90%	95%	99%
Vazão	L/s/km ²	22,65	12,59	7,73	2,86	1,65	0,68

Fonte: Relatório Anual sobre a Situação dos Recursos Hídricos no Estado do Rio Grande do Sul (2008)

As vazões de permanência Q90 e Q95 locais são utilizadas para o planejamento dos recursos hídricos da bacia hidrográfica, para avaliação do atendimento aos padrões ambientais do corpo receptor, para a alocação de cargas poluidoras e para a concessão de outorgas de captação e de lançamento (VON SPERLING, 2007).

9.15.2 COMITÊ TAQUARIA-ANTAS

O Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Taquari-Antas foi criado pelo Decreto Estadual nº 38.558 de 8 de junho de 1998 e alterado pelo 43.520, de 27/12/2004. O comitê é integrante do Sistema Estadual de Recursos Hídricos, previsto na Lei Estadual nº 10.350/94 (RS, 1994). A sede do Comitê Taquari-Antas fica localizada no município de Lajeado.

O Comitê da Bacia é um órgão colegiado formado por representantes da comunidade, usuários de água da região e governo (associações, órgãos governamentais, entre outros), com o objetivo de participar do gerenciamento dos recursos hídricos (água) numa determinada bacia hidrográfica. Pela Constituição Federal (BRASIL, 1988), no Brasil, todas as águas são públicas. A lei federal nº 9.433/97 (BRASIL, 1997) estabelece que a "bacia hidrográfica é a unidade de planejamento e gestão dos recursos hídricos".

A lei estadual nº 10.350, de 30 de dezembro de 1994 (RS, 1994), estabelece a proporção de representatividade nos comitês, na qual 40% serão destinados aos representantes dos usuários da água, 40% aos representantes da população e 20% aos representantes de órgãos públicos da administração direta estadual e federal.

Atualmente, no Sistema Estadual de Recursos Hídricos, constam 50 membros, sendo 20 representantes dos usuários da água (abastecimento público, produção rural, geração de energia, e outros), 20 representantes da população (associações, instituições de ensino, organização sindicais, e outros) e 10 representantes do Poder Público.

Dentre as diversas atribuições do Comitê, destacam-se:

- Aprovar o Plano da bacia e acompanhar sua implementação;
- Propor ao órgão competente o enquadramento dos corpos de água da bacia;
- Aprovar os valores a serem cobrados pelo uso da água;
- Realizar o rateio do custo das obras a serem executadas na bacia;
- Aprovar os programas de investimentos em serviços e obras da bacia.

9.15.3 OS INSTRUMENTOS DE GESTÃO: OUTORGA E COBRANÇA

O instrumento de gestão que concretiza o controle público da repartição da água pelos diferentes usuários é a outorga do uso, por parte do Estado, aos usuários. Por se tratar de um bem público, toda a utilização que se deseje fazer dos recursos hídricos é dependente de autorização, por parte do Poder Público. Trata-se de um instrumento clássico de mandado e controle, mas que desempenha um importante papel social para a garantia do acesso universal a água.

No caso de rios de domínio da união, a Outorga é concedida pela ANA, e nos casos de rios de domínio dos Estados, o outorgante é o órgão gestor de recursos hídricos, no caso do Estado do Rio Grande do Sul, a Secretaria do Meio Ambiente - DRH - Divisão de Outorga.

O reconhecimento do valor econômico da água oportuniza a utilização da cobrança pelo uso da água, como instrumento de racionamento e racionalização dos usos, com a geração concomitante de recursos financeiros, por parte dos usuários (e com o controle dos mesmos), para emprego em ações voltadas à gestão dos recursos hídricos na própria bacia hidrográfica em que são gerados. A outorga de direito dos usos dos recursos hídricos está implantada e em operação nos três domínios que integram a RBRU: União, RS e SC. Não há experiência com a cobrança pelo uso da água nas bacias hidrográficas

componentes da RH Guaíba, quer por iniciativa da União ou de qualquer dos Estados. Não foi considerada aqui a contribuição do setor elétrico (0,75%) estabelecida pela Lei Federal 9.984/00 (BRASIL, 2000), que é bastante significativa para a região. Ainda quanto à cobrança, foi realizado um estudo-piloto na BH do rio Santa Maria (RS).

Um tema sobre o qual ainda não se têm resultados conclusivos diz respeito à eficácia da aplicação de planos e programas já elaborados. Ainda se têm poucas experiências com Planejamento de Recursos Hídricos na Região. Tem-se, neste momento, a partir do Plano da Bacia Taquari-Antas, um grande desafio para buscar o desenvolvimento sustentável para a região, a partir da água e seu uso adequado.

Assim, percebe-se que o Sistema de Gerenciamento dos Recursos Hídricos vem sendo gradativamente implementado, desde a sua criação. É preciso notar que se trata de um processo lento e gradual, mas que avança em passos sólidos em direção ao gerenciamento integrado dos recursos hídricos na bacia.

9.16 HIDROGRAFIA

O principal rio da região é o Taquari. O rio Taquari tem suas nascentes nos municípios de Cambará do Sul e Bom Jesus, no extremo leste do Planalto dos Campos Gerais, quando é ainda conhecido como Rio das Antas. Com este nome, o rio faz um percurso de 390 km.

Nas proximidades do município de São Valentim do Sul recebe as águas do rio Carreiro, onde então passa a se chamar propriamente rio Taquari. Deságua no rio Jacuí no município de Triunfo. Com o nome de Taquari, perfaz um percurso de 140 km, totalizando, portanto, uma extensão de 530 km desde seu nascedouro até a foz.

O rio assim formado é o principal afluente do rio Jacuí. Depois da junção, desce na direção norte-sul até a cidade de Taquari, direcionando-se para sudeste até sua foz no rio Jacuí. E, é considerado o maior formador do Lago do Guaíba.

Seus principais afluentes pela margem esquerda são os rios Camisas, Tainhas e Lajeado Grande, e pela margem direita, os rios Quebra-Dentes, da Prata, Carreiro, Guaporé, Forqueta e Taquari-Mirim.

O rio Taquari tem um trecho navegável de 147 km da sua foz à localidade de Muçum, sendo utilizado principalmente para o transporte de produção agrícola e de cargas. O período de águas altas é de julho a dezembro, e o de águas baixas vai de janeiro a maio.



Figura 46– Rio Taquari



Figura 47 – Navegação no leito do rio Taquari

Em Colinas destaca-se como afluente o Arroio da Seca, que deságua no Rio Taquari ao norte da sede do município, e o Arroio Pajé ao sul. Nos documentos técnicos elaborados pelo Plano de Bacia, foram divulgadas informações relacionadas ao Arroio da Seca, as quais serão apresentadas a seguir. Este curso de água tem as suas nascentes na região da Linha Ano Bom.

Tabela 57 –Disponibilidades hídricas superficiais características do Arroio da Seca

Ponto de Controle	Área (km ²)	Disponibilidade anual (m ³ /s)				
		Q _{MLT}	Q _{95%}	Q _{90%}	Q _{85%}	Q _{7,10}
Arroio Seca	22.556,10	482,68	35,595	51,464	64,715	16,939

Fonte: Plano de Bacia Taquari-Antas (2012)

As atividades econômicas desenvolvidas ao longo do Rio são predominantemente agrícolas. As atividades econômica mais difundidas são a criação de gado leiteiro, suínos, frangos, aves poedeiras e o cultivo de milho e soja.

Observa-se o desrespeito com as áreas de APP, a partir do desenvolvimento de atividades agrícolas em grandes extensões nas proximidades das margens dos cursos de água, acarretando na intensificação do assoreamento dos rios.



Figura 48 – Ausência de mata ciliar



Figura 49 – Desenvolvimento de atividades agrícolas ao longo do Arroio da Seca



Figura 50 – Atividades agrícolas avançam sobre a mata ciliar



Figura 51 – Erosão da margem do rio Taquari

9.16.1 USOS MÚLTIPLOS DA ÁGUA

Conforme identificado pelo Plano de Bacia Taquari-Antas (2012), diariamente a população da Bacia faz uso da água de forma direta e indiretamente para as atividades domésticas, profissionais e de lazer. Esses usos são divididos em duas categorias: usos consuntivos - usos que consomem água e os usos não consuntivos - precisam de água para ocorrer, mas não a retiram do rio.

Os usos consuntivos se referem ao desenvolvimento de atividades de pecuária, agricultura irrigada, abastecimento público e uso industrial, enquanto que os principais usos não consuntivos estão relacionados ao transporte hidroviário, pesca extrativa e aquicultura, mineração, geração de energia e turismo e lazer.

9.16.2 ASPECTOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS DA ÁGUA

A caracterização da qualidade atual da água superficial realizado pelo Plano de Bacia Taquari-Antas (2012) ocorreu através de 63 pontos de monitoramento distribuídos em 25 sub-bacias, dentre eles o Arroio da Seca. O Diagnóstico da qualidade da água superficial considerou a sua conformidade com as diferentes classe definidas pela Resolução CONAMA nº 357/2005, que estabelece os padrões de qualidade da água e os limites para seus diferentes usos.

Entre os principais poluentes que a caracterizam como classe 4 têm-se principalmente o fósforo, seguido de coliformes termotolerantes, matéria orgânica e oxigênio dissolvido. O parâmetro fósforo não tem ainda seus processos de origem perfeitamente identificados, sejam eles naturais ou antrópicos.

Deste modo, o quadro de qualidade utilizado para discutir a proposta de enquadramento foi focado na redução dos parâmetros coliformes termotolerantes e matéria orgânica. Em decisão dos órgãos licenciadores, em um momento posterior os estudos relativos ao fósforo serão aprofundados para esta Bacia Hidrográfica.

No lançamento de cargas orgânicas (poluentes de origem urbana e animal), destaca-se com 32% a UG do Baixo Taquari-Antas. Neste caso, a pecuária desponta como fator principal com 55% das cargas. A segunda UG de maior influência com 28% é o Médio Taquari-Antas, tendo os esgotamentos urbanos

como os maiores geradores de carga. A seguir apresenta-se os valores divulgados para o Arroio da Seca.

Tabela 58– Situação da qualidade de água na sub-bacia Arroio Seca

Sub-bacia	Monitoramento (CONAMA nº 237/97)	Classe Modelagem Q _{95%} (sem fósforo)	Proposta de enquadramento para 10 anos	Proposta de enquadramento para 20 anos
Arroio Seca	Classe 3	Classe 3	Classe 3	Classe 2

Fonte: Plano de Bacia Taquari-Antas (2012)

9.17 LICENCIAMENTO AMBIENTAL

O licenciamento ambiental é uma obrigação legal prévia à instalação de qualquer empreendimento ou atividade potencialmente poluidora ou degradadora do meio ambiente. As principais diretrizes para a execução do licenciamento ambiental estão expressas na Lei 6.938/81 e nas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.

Além dessas, recentemente foi publicado a Lei Complementar nº 140/2011, que discorre sobre a competência estadual e federal para o licenciamento, tendo como fundamento a localização do empreendimento.

No licenciamento ambiental são avaliados impactos causados pelo empreendimento, tais como: seu potencial ou sua capacidade de gerar líquidos poluentes (despejos e efluentes), resíduos sólidos, emissões atmosféricas, ruídos e o potencial de risco, como por exemplo, explosões e incêndios.

O setor de Meio Ambiente é o órgão da Prefeitura responsável pela execução do licenciamento em nível local/municipal. Apenas a instalação de grandes indústrias ou empreendimentos com impactos que atravessam a fronteira municipal são licenciados pelo órgão estadual, no caso a FEPAM - Fundação Estadual de Proteção Ambiental.

12.8. ESTUDO POPULACIONAL

O estudo da dinâmica demográfica atual e futura é importante para o planejamento das ações que atenderão as demandas sanitárias em um espaço geográfico. A elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) requer uma metodologia para análise dessa dinâmica demográfica no horizonte de 20 (vinte) anos.

O objeto da demografia é a população humana no que se refere ao comportamento dos componentes que determinam seu volume, estrutura e crescimento. O conhecimento sobre esses componentes permitem subsidiar processos de planejamento, de gestão e avaliação de políticas públicas.

Com base na taxa de crescimento da população – percentual de incremento médio anual da população residente em determinado espaço geográfico, num período considerado – pode-se determinar a evolução populacional para este referido espaço, sendo possível estabelecer as suas demandas futuras no que diz respeito aos serviços de saneamento básico.

A partir da determinação das taxas de crescimento demográfico é possível subsidiar processos de planejamento, gestão e avaliação para adequação e funcionamento da infraestrutura sanitária, buscando atingir os princípios constantes da Lei Federal nº11.445/2007 (BRASIL, 2007), que tem como premissa básica a universalização dos serviços de saneamento.

9.18 BASE DE DADOS

A metodologia desenvolvida para a elaboração dos estudos populacionais está fundamentada em dados populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes a recenseamentos, contagens e estimativas populacionais oficiais.

Para a realização deste estudo foi utilizado o intervalo de tempo compreendido entre 1991 e 2010. Intervalo contemplado por 3 (três) censos, 1991, 2000 e 2010, e por 2 (duas) contagens populacionais, 1996 e 2007, além disto foi utilizado a última estimativa populacional disponível para o ano de 2013.

Pelo fato do município ter sido emancipado no ano de 1992, desta forma, no ano de 1991 não é registrada a população da localidade. Sendo assim, o ano base para

o estudo populacional adotado foi o de 1996, ano a partir do qual foram realizados os levantamentos do IBGE.

9.19 ETAPAS DO ESTUDO POPULACIONAL

Com base nas informações populacionais do IBGE, foram desenvolvidas as seguintes etapas:

9.19.1 DETERMINAÇÃO DA TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO GEOMÉTRICO

A taxa média de crescimento populacional foi determinada a partir da análise da taxa de crescimento para os períodos compreendidos entre os intervalos de: 1996/2000; 1996/2007; 1996/2013; 2000/2007; 2007/2010; 2007/2013; e, 2010/2013.

9.19.2 PROJEÇÃO POPULACIONAL

As projeções populacionais para o período de 20 (vinte) anos foram calculadas com base na taxa média de crescimento que melhor traduz o crescimento apresentado no intervalo de tempo estudado.

Foi definido um fator de redução a ser aplicado à taxa média de crescimento, a partir da melhor curva de tendência de crescimento observada para o município no período compreendido entre 1996 e 2013.

9.19.3 DETERMINAÇÃO DO FATOR DE REDUÇÃO POPULACIONAL

Com base nos dados demográficos municipais publicados pelo IBGE para o período compreendido entre 1996 e 2013 foram elaborados gráficos de dispersão e analisadas as tendências de crescimento através da construção de 3 (três) curvas de tendência – linear, polinomial e logarítmica.

A escolha da melhor curva de tendência de crescimento para o município foi realizada através de comparativo do grau de confiabilidade apresentado por cada uma das 3 (três) curvas analisadas.

O grau de confiabilidade é representado por R^2 , fator definido através do método dos mínimos quadrados, para cada uma das equações correspondentes às curvas

de tendência analisadas. Esse fator se torna confiável à medida que se aproxima do valor 1 (um).

Da equação que apresentou o melhor valor de R^2 , ou seja, para a melhor curva de tendência obtida, foi determinado, ano a ano, o fator de redução da taxa de crescimento declinante da referida equação, que foi aplicado à taxa de crescimento geométrica escolhida para o município.

9.19.4 DETERMINAÇÃO DA POPULAÇÃO DE PROJETO

A projeção da estimativa da população total, utilizada para determinar as demandas no horizonte do Plano, teve como base os dados demográficos do IBGE apresentados pelo Censo de 2010.

A esta população foi aplicada a taxa geométrica de crescimento, escolhida entre aquelas definidas para os diferentes períodos analisados, como a que melhor traduz o crescimento populacional do município, reduzida ao longo do horizonte de Plano pelo Fator de Redução Populacional.

O método desenvolvido para a elaboração do estudo populacional do município foi construído sobre uma condição normal de crescimento populacional verificado no intervalo de tempo analisado. Porém, se observou algumas especificidades que exigiram um tratamento individualizado, tais como:

- Taxa de crescimento populacional negativa;
- Ausência de dados populacionais em todos os anos do intervalo de tempo analisado, devido a data de criação do município;
- Curva de tendência de crescimento com taxa oscilante, em função de sua população ter aumentado e reduzido nos anos que ocorreram levantamentos censitários, estimativas ou contagens populacionais. Em função disso, o fator de redução da taxa de crescimento populacional também se mostrou oscilante, não podendo desta forma ser utilizada, mesmo considerando que o grau de confiabilidade (R^2) da equação que gerou a curva de tendência tenha sido muito próximo de 1 (um).

Desta forma, no sentido de contornar as situações mencionadas, foram tomadas as seguintes decisões:

- Foi adotada a taxa de crescimento populacional igual a média das taxas de crescimento apresentadas pelo Estado;
- Esta taxa de crescimento adotada ficará compatível com a projeção populacional realizada no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS, 2012).

9.20 EVOLUÇÃO POPULACIONAL

Com base nas informações de dados históricos populacionais do IBGE, foi possível analisar o comportamento da evolução do crescimento populacional nos últimos anos e, com isso, estabelecer a tendência de crescimento do município para o horizonte do Plano.

A evolução populacional, em sua área urbana e rural está apresentada na Tabela 64. Cabe ressaltar que a estimativa referente a população urbana e rural para os anos de 2007 e 2013 foi obtida através da aplicação das taxas de população rural e urbana do Censo de 2010. Enquanto que para o ano de 1996 foi aplicada a taxa de população rural e urbana do Censo de 2000.

Tabela 59- Evolução populacional do município de Colinas

Ano	População (hab.)		
	Total	Urbana	Rural
1991	-	-	-
1996	2.439	1.017	1.422
2000	2.462	1.027	1.435
2007	2.404	1.098	1.306
2010	2.420	1.105	1.315
2013	2.497	1.140	1.357

Fonte: Censos Demográficos de 1991 a 2010. Contagem da População de 1996 e 2007. Estimativa Populacional de 2013 (IBGE, 2013)

9.21 TAXA DE CRESCIMENTO POPULACIONAL

As diferentes taxas de crescimento populacional do município estão apresentadas na Tabela 60. Destaca-se que a taxa média de crescimento no período de 1996/2000 foi da ordem de 0,23% aa. E, entre 2010 e 2013, a taxa de crescimento populacional anual foi da ordem de 1,05%.

Tabela 60- Taxas médias de crescimento anual geométrico

Período	Taxa de crescimento geométrico – IBGE (%aa)
1996/2000	0.23%
1996/2007	-0.13%
1996/2013	0,14%
2000/2007	-0.34%
2007/2010	0.22%
2007/2013	0.63%
2010/2013	1,05%

Fonte: Censos Demográficos de 1991 a 2010. Contagem da População de 1996 e 2007. Estimativa Populacional de 2013 (IBGE, 2013)

9.21.1 PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA

Para o cálculo da população total, urbana e rural, do município foi adotada a taxa de crescimento estabelecida entre os anos de 2000 e 2010, do Estado do Rio Grande do Sul, que foi de 0,49%. A essa taxa não foi aplicado o fator de redução (Tabela 66).

Ressalta-se que os dados utilizados para o ano base da projeção se referem aos dados do Censo de 2010, da mesma forma da projeção realizada pelo PMGIRS (2012). Considerando-se a população inicial, conforme estimativa de 2013 pelo IBGE, acarretaria em uma pequena diferença ao longo dos anos, após a aplicação da taxa de crescimento. Desta forma, foi sancionada esta projeção populacional pelo CET, de maneira a manter a compatibilização dos Planos existentes.

Tabela 61 - Projeção segundo taxa de crescimento do IBGE

POPULAÇÃO DE PROJETO (hab.)						
Ano	Taxa de Crescimento (% aa)			Projeção Populacional		
	IBGE (2000-2010)	Fator de Redução	Ao longo do período	Total	Urbana	Rural
2010	0.49	-	-	2,420	1,105	1,315
2011	0.49	1.0000000	0.49	2,432	1,110	1,322
2012	0.49	1.0000000	0.49	2,444	1,116	1,328
2013	0.49	1.0000000	0.49	2,456	1,121	1,335
2014	0.49	1.0000000	0.49	2,468	1,126	1,341
2015	0.49	1.0000000	0.49	2,480	1,132	1,347
2016	0.49	1.0000000	0.49	2,492	1,138	1,354
2017	0.49	1.0000000	0.49	2,504	1,143	1,360
2018	0.49	1.0000000	0.49	2,517	1,149	1,367
2019	0.49	1.0000000	0.49	2,529	1,154	1,374
2020	0.49	1.0000000	0.49	2,541	1,160	1,380
2021	0.49	1.0000000	0.49	2,554	1,166	1,387
2022	0.49	1.0000000	0.49	2,566	1,171	1,394
2023	0.49	1.0000000	0.49	2,579	1,177	1,401
2024	0.49	1.0000000	0.49	2,592	1,183	1,408
2025	0.49	1.0000000	0.49	2,604	1,189	1,415
2026	0.49	1.0000000	0.49	2,617	1,195	1,422
2027	0.49	1.0000000	0.49	2,630	1,200	1,428
2028	0.49	1.0000000	0.49	2,643	1,206	1,435
2029	0.49	1.0000000	0.49	2,656	1,212	1,443
2030	0.49	1.0000000	0.49	2,669	1,218	1,450
2031	0.49	1.0000000	0.49	2,682	1,224	1,457
2032	0.49	1.0000000	0.49	2,695	1,230	1,464
2033	0.49	1.0000000	0.49	2,708	1,236	1,471

Fonte: o próprio autor

Os estudos acerca da projeção populacional desenvolvidos servem de referência a futuros projetos e melhorias a serem realizados no município, porém estes estudos requerem atualizações e ajustes periódicos, de acordo com novos dados censitários realizados ao longo dos anos.

10. PROSPECTIVA E PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO

O planejamento estratégico pressupõe uma visão prospectiva da área e dos itens de planejamento por meio de instrumentos de análise e antecipação, construídos de forma coletiva pelos diferentes atores sociais. A análise prospectiva estratégica aborda problemas de variados tipos, define a população implicada, as expectativas e a relação entre causas e efeitos. Além disso, identificam objetivos, agentes, opções, sequência de ações, tenta prever consequências, evitar erros de análise, avalia escalas de valores e aborda táticas e estratégias. Em resumo, a prospectiva estratégica requer um conjunto de técnicas sobre a resolução de problemas perante a complexidade, a incerteza, os riscos e os conflitos, devidamente caracterizados.

As metodologias prospectivas procuram identificar cenários futuros possíveis e desejáveis, com o objetivo de nortear a ação presente. Por meio de cenários podem-se transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações.

10.1 PLANEJAMENTO PARA ALTERAÇÃO DO CENÁRIO ATUAL

Para alterar o cenário atual identificado, é necessário estabelecer estratégias de atuação para o alcance dos objetivos. A visão estratégica do PGRS e PMSB está articulada aos princípios estabelecidos e os objetivos pretendidos.

O cenário definido é um importante instrumento de planejamento estratégico, capaz de monitorar e prever o ambiente, permitindo que o PGRS e PMSB seja baseado numa realidade futura possível.

Para que o cenário futuro seja almejado, devem-se ser seguidos alguns princípios básicos, tais como avaliar o ambiente do saneamento básico e suas influências, buscar maior consistência técnica no processo de decisão durante a construção do PGRS e PMSB, verificar as inter-relações entre fatores externos

e internos ao saneamento municipal. Nesse contexto, elaborou-se a tabela abaixo a fim de apresentar os princípios planejados para alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município. Por consequência, ter-se-á a melhoria da qualidade de vida da população, sendo esta, o norte para o desenvolvimento de programas, projetos e ações durante a elaboração do plano.

Tabela 61: Apresentação dos princípios planejados para alcançar a melhoria das condições sanitárias e ambientais do município.

Cenário Atual	Princípios	Objetivo	
Ausência de Legislação municipal desatualizada em relação às legislações estaduais e federais	Institucionalização da Política Municipal de Saneamento Básico	Revogar legislações municipais em desacordo com demais legislações federais e estaduais;	Política Municipal de Saneamento
Falta de procedimentos de avaliação de eficiência, eficácia e efetividade dos serviços prestados	Controle da eficiência e Eficácia	Acompanhamento do plano através de indicadores de desempenho, Sistema de Informações;	
Falta de política de recursos humanos para o setor de saneamento	Melhoria contínua	Criar Departamento e/ou cargos para atuação específica no setor do saneamento;	
Falta de política tarifária clara para alguns setores do saneamento	Transparência	Elaboração de tarifas com embasamento técnico-financeiro para os setores do saneamento;	
Falta de um sistema para gestão de perdas e monitoramento do sistema de abastecimento de água.	Universalização do acesso	Implantação de um software para monitoramento do sistema e controle dos índices de perdas no sistema.	Abastecimento de Água e poços.
Ausência de Monitorização do IQA da água distribuída	Garantir água de qualidade	Monitorar o índice de qualidade da água distribuída através de indicadores	

Poços tubulares não estão regularizados junto à SEMA-DRH.	Regularizar poços.	Obter a concessão para direito do uso da água através de outorga de direito concedidas pelo Departamento de Recursos Hídricos.
Rede de abastecimento de água antiga	Universalização do acesso	Garantir a universalização do acesso a água potável em qualidade e quantidade (troca de rede antiga)
Residências sem nenhum tipo de tratamento de esgoto cloacal.	Fiscalizar o lançamento clandestino de esgoto.	Buscar recursos e orientar os moradores para a construção do sistema individual e a sua importância relacionada com a salubridade ambiental de toda a cidade.
Padronização dos sistemas de drenagem, novos loteamento e pavimentações.	Garantir a eficiência do sistema	Para que se torne um padrão dentro das realidades e especificidades do município.
Falta de gestão e monitoramento do sistema de drenagem urbana do município.	Garantir a eficiência do sistema	Melhorar a Gestão e planejamento das intervenções realizadas na área urbana do município entre ações públicas e privadas. (área com esgoto a céu aberto)
Ausência de Mata ciliar dos Córregos da área urbana comprometida devido a expansão urbana;	Melhorar a qualidade das águas dos cursos hídricos	Recompôr as matas ciliares e conseqüentemente diminuir o pico de escoamento das águas superficiais prevenindo enchentes, enxurradas e alagamentos no município.

Drenagem e Manejo de Águas Pluviais.

Destinação irregular de áreas de bota fora impróprias, resultantes de obras, podas, etc...	Destinação correta dos resíduos	Regulamentar a gestão dos resíduos de construção civil e entulho através de termo de referência com regras devidas
A coleta seletiva dos resíduos.	Destinação correta dos resíduos	Construir lixeiras personalizadas e trabalhar junto com as agentes de saúde a educação ambiental para que as pessoas separem e depositem os resíduos separados em cada lixeira, para que seja aproveitado pela central de triagem dos catadores. (lixeiros enterradas)
Os resíduos especiais são dispostos junto com o resíduos urbano e as vezes jogado nos córregos e terrenos baldios e áreas do município.	Concentração de resíduos, podendo gerar contaminação do solo e água no local.	Realizar campanha educativa incentivando a coleta diferenciada destes materiais, possibilitando a logística reversa destes materiais.

Resíduos Sólidos.

10.2. CONSTRUÇÃO DOS POSSÍVEIS CENÁRIOS

A construção de cenários futuros é um instrumento essencial para a realização do planejamento, bem como para a tomada de decisões futuras. A construção de cenários futuros tem como objetivo principal a construção de cenários para os quatro eixos do saneamento, permitindo a integração das ações que atendam às questões financeiras, ecológicas, sociais e tecnológicas, estabelecendo a percepção da evolução do presente para o futuro. Ressaltando que os cenários não são previsões, mas sim representações alternativas do futuro que foram subsidiadas por conhecimento técnico, diagnóstico e demandas da comunidade, expressas no processo construtivo do planejamento.

A simulação de cenário constitui um instrumento para identificação de necessidades futuras e estabelecimento dos objetivos, a partir dos quais são estabelecidas as metas a curto, médio e longo prazo. Desta forma, representa um subsídio fundamental para auxiliar no planejamento estratégico das ações à serem executadas nos setores que compõem o saneamento básico.

A elaboração de cenários incide em um exercício necessário em se ater ao foco do principal objetivo, que é a elaboração do PGRS e PMSB. A elaboração de cenários dentro do PGRS e PMSB deverá ser a mais objetiva possível, limitada a sua capacidade de intervenção, de forma a se tornar um instrumento eficaz para as futuras gestões governamentais municipais.

Os sistemas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza Urbana e manejo de resíduos sólidos, assim como sistema de drenagem e manejo de águas pluviais, só poderão ser considerados eficientes se atenderem as seguintes instruções:

- Universalização dos serviços;
- A prestação dos serviços atenda as expectativas dos usufrutuários em termos de atendimento de prazos assim como a qualidade dos serviços prestados;
- Os administradores dos sistemas atuem com isonomia na prestação dos serviços à população atingida;
- A qualidade dos serviços prestados esteja atendendo em qualquer momento os padrões estabelecidos em legislações em vigor;

- Os valores das cobranças pelos serviços prestados sejam justos, sem causar a inviabilidade aos investimentos necessários para que se possa dar continuidade dos serviços;
- Aplicação de tecnologias mais avançadas, que contribuam para a qualidade dos serviços prestados;
- O sistema de informação elaborado no PMSB venha a ser alimentado por dados corretos, resultando em indicadores que retratem a realidade dos sistemas de saneamento.

10.3. METODOLOGIA ADOTADA

O processo de construção dos cenários inicia-se com a definição de quais serão elaborados, estando embasados nas especificidades e carências do município, identificadas na etapa anterior “ (diagnóstico)” e na fixação de metas para estruturação do que se espera no futuro, segue demonstrado na figura a metodologia adotada.

Não há uma única forma de planejar os cenários, pois existem diversas peculiaridades envolvendo os quatro eixos do saneamento básico. É necessário estabelecer um roteiro para nortear o desenvolvimento do objetivo pretendido.

Conforme visualizado acima foram criados três distintos cenários que servirão para nortear as ações futuras do PGRS e PMSB. Por meio de tais cenários, podem-se transformar as incertezas do ambiente em condições racionais na tomada de decisões, servindo como referência para a elaboração de programas, projetos e ações.

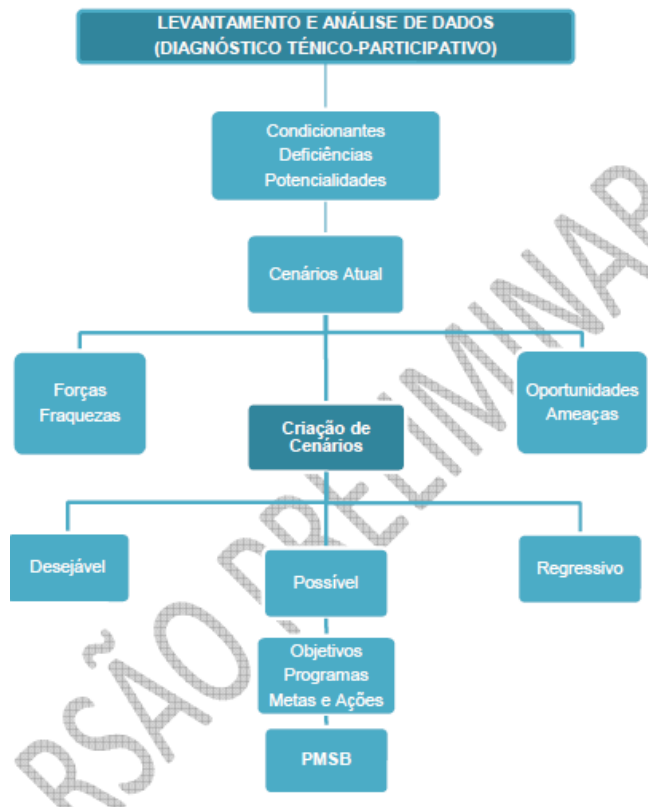


Figura 52: Metodologia utilizada para construção de cenários futuros.

Para definição de cenários optou-se em dividir entre cenários possíveis e plausíveis, de acordo com a realidade do município. Seguem discriminados abaixo os cenários adotados:

CENÁRIO I - REGRESSIVO

Proposição de uma situação em que nada que exista sofra alguma melhoria ou ampliação. Não haveria nenhuma mudança significativa, este cenário, em sua pior hipótese, regrediria, assim não acompanhando o desenvolvimento do município;

CENÁRIO II – POSSÍVEL

Apresenta a projeção contínua e progressiva para os serviços de saneamento básico, com a solução das deficiências diagnosticadas no município, assim, realizando um planejamento ordenado para instalação de equipamentos necessários para a sustentabilidade econômica, social e ambiental do município.

Levando em consideração o desenvolvimento do mesmo, com estratégias plausíveis, compatibilização com a disponibilidade de recursos tecnológicos e financeiros para o atendimento da situação.

CENÁRIO III- DESEJÁVEL

Este cenário é considerado o ideal, sem restrições de prazos para o seu desenvolvimento, sem exceções tecnológicas, sem limitações de recursos materiais e financeiros. O mesmo baseia-se na hipótese de que a situação atual sofrerá grandes interferências positivas para os quatro eixos do saneamento básico, porém utópicas.

10.4. DEFINIÇÃO DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

A definição do cenário de referência para o município, foi baseada nas particularidades e deficiências diagnosticadas no diagnóstico, assim como, diretrizes específicas para estruturação do futuro almejado para o saneamento básico. Portanto, o cenário que se enquadra com a realidade do município é o CENÁRIO POSSÍVEL, devido o mesmo possuir um estudo aceitável que possa ser obtido, tanto tecnicamente quanto financeiramente, considerando para o futuro as principais linhas estratégicas, associadas à mobilização da capacidade de modernização.

10.5. METAS DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

O plano de resíduos e de saneamento básico tem como princípio básico, o atendimento das metas fixadas. Sendo que as ações previstas serão os meios decorrentes das necessidades para o atendimento da população.

O PGRS e PMSB vem sendo elaborado no decorrer dos últimos anos, sendo assim, terá como data de referência, a data de sua aprovação e criação da Lei que define as metas que serão alcançadas num horizonte de 20 anos.

A partir dos dados obtidos no Diagnóstico técnico-participativo dos setores de saneamento e, das discussões ocorridas no município com os membros da administração pública, empresas terceirizadas com atuação no saneamento, entidades e comunidade participante das audiências, serão criados os cenários futuros, utilizados no restante do desenvolvimento do PGRS e PMSB.

As projeções das demandas por estes serviços serão estimadas para o horizonte de 20 anos, a partir do estudo populacional, auxiliando na teoria de metas que serão discutidas no município. Tais metas serão executadas na ordem cronológica já citada, em relação a seus custos e prioridades de implementação:

As metas e alternativas propostas no PMSB devem ser revisadas e atualizadas constantemente, no mínimo a cada quatro anos, conforme descreve a Lei 11.445/2007. A revisão visa à integração dos setores componentes do saneamento, proporcionando assim à universalização dos serviços prestados à sociedade em geral.

10.6. PROJEÇÃO POPULACIONAL DO MUNICÍPIO

Já apresentado no diagnóstico.

10.7. CENÁRIOS, OBJETIVOS E METAS.

Neste processo são consideradas as informações técnicas e participativas consolidadas na etapa de diagnóstico como referência de cenário atual e como direcionadoras dos avanços necessários para a prospectiva de cenário futuro. Foram considerados os objetivos abrangentes para o saneamento básico voltados para a melhoria das condições de cada eixo do setor e da saúde pública. Sendo priorizado a identificação e sistematização das principais expectativas manifestadas pela população a respeito dos cenários futuros a serem construídos.

Na tabela abaixo encontra-se apresentada a estrutura para consolidação dos objetivos e para sua projeção temporal dentro do horizonte de planejamento de 20 anos (curto, médio e longo prazos), conforme prazos apresentados anteriormente.

Tabela 62: Apresentação dos objetivos e metas.

CENÁRIO ATUAL		CENÁRIO FUTURO		
SITUAÇÃO POLÍTICO- INSTITUCIONAL DO SETOR DE SANEAMENTO	OBJETIVOS	METAS (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)	PRIORIDADE	
Ausência de Legislação municipal ou desatualizada em relação às legislações estaduais e federais	Revogar legislações municipais em desacordo com demais legislações federais e estaduais;	Curto	Alta	
Falta de procedimentos de avaliação de eficiência, eficácia e efetividade dos serviços prestados	Acompanhamento do plano através de indicadores de desempenho;	Curto	Média	
Falta de política de recursos humanos para o setor de saneamento	Criar Departamento e/ou cargos para atuação específica no setor do saneamento;	Médio	Alta	
Falta de política tarifária clara para alguns setores do saneamento	Elaboração de tarifas com embasamento técnico-financeiro para os setores do saneamento;	Curto	Alta	
SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	OBJETIVOS	METAS (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)	PRIORIDADE	
Falta de um sistema para gestão de perdas e monitoramento do	Implantação de um monitoramento do sistema e controle dos índices de perdas no sistema.	Curto	Média	

sistema de abastecimento de água.

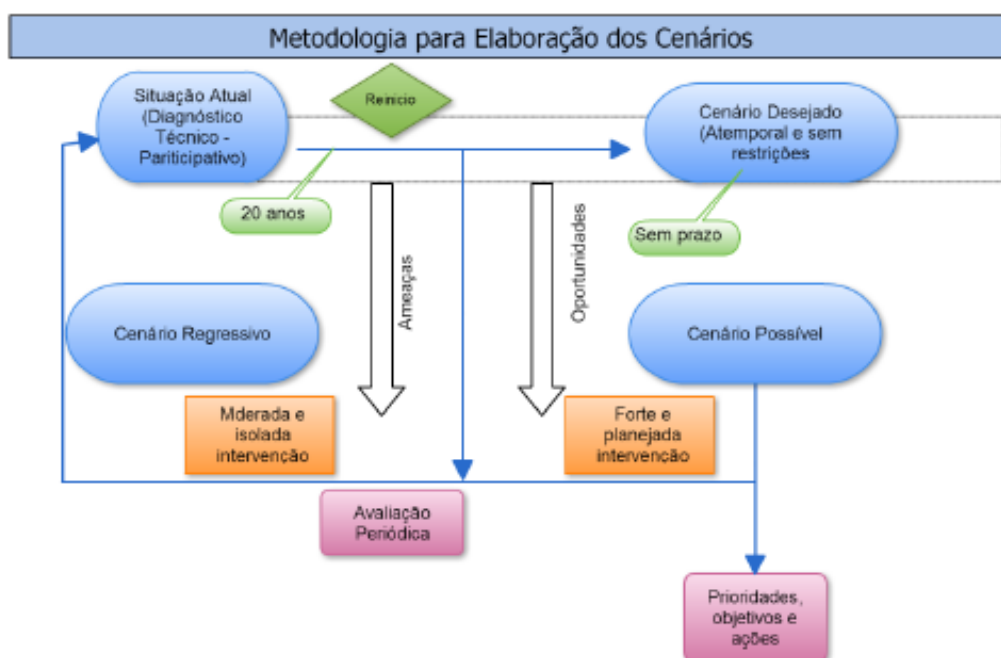
Ausência de Monitorização do IQA da água distribuída	Monitorar o índice de qualidade da água distribuída através de indicadores	Curto	Média
Poços tubulares não estão regularizados junto à SEMA-DRH.	Obter a concessão para direito do uso da água através de outorga de direito concedidas pelo Departamento de Recursos Hídricos.	Médio	Alta
Rede de abastecimento de água antiga	Garantir a universalização do acesso a água potável em qualidade e quantidade, redes antigas.	Curto	Alta
SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	OBJETIVOS	METAS (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)	PRIORIDADE
Residências sem nenhum tipo de tratamento de esgoto cloacal.	Buscar recursos e orientar os moradores para a construção do sistema individual e a sua importância relacionada com a salubridade ambiental de toda a cidade.	Curto	Alta

SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS	OBJETIVOS	METAS (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)	PRIORIDADE
Falta de padronização dos sistemas de drenagem, novos loteamento e pavimentações.	Para que se torne um padrão dentro das realidades e especificidades do município.	Curto	Alta
Falta de gestão e monitoramento do sistema de drenagem urbana do município.	Melhorar a Gestão e planejamento das intervenções realizadas na área urbana do município entre ações públicas e privadas.	Curto	Média
Ausência de Mata ciliar dos Córregos da área urbana comprometida devido a expansão urbana;	Recompor as matas ciliares e conseqüentemente diminuir o pico de escoamento das águas superficiais prevenindo enchentes, enxurradas e alagamentos no município.	Curto	Média
SITUAÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS	OBJETIVOS	METAS (CURTO, MÉDIO E LONGO PRAZO)	PRIORIDADE

Destinação irregular de áreas de bota fora impróprias, resultantes de obras, podas, etc...	Regulamentar a gestão dos resíduos de construção civil e entulho através de termo de referência com regras devidas	Curto	Alta
A coleta seletiva.	Construir lixeiras personalizadas e trabalhar junto com as agentes de saúde a educação ambiental para que as pessoas separem e depositem os resíduos separados em cada lixeira, para que seja aproveitado pela central de triagem.	Curto	Alta
Os resíduos especiais são dispostos junto com o resíduos urbano e as vezes jogado nos córregos e terrenos baldios do município.	Realizar campanha educativa incentivando a coleta diferenciada destes materiais, possibilitando a logística reversa destes materiais.	Médio	Alta

10.8. PROJEÇÃO DE DEMANDAS E PROSPECTIVAS TÉCNICAS

A elaboração do planejamento de políticas públicas requer um extenso ferramental de análise histórica que possibilite quantificar e compreender a lógica de diversos processos que se integram com os elementos do saneamento básico. O detalhamento dos requisitos de demanda e a definição de alternativas técnicas de engenharia serão primordiais para o prosseguimento das atividades do PGRS e PMSB. Neste processo foram utilizadas as informações do diagnóstico articuladas às atuais políticas, programas e projetos de saneamento básico e de setores correlacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação e outros) para a projeção e prospecção de demandas futuras com algumas possibilidades observadas na figura abaixo.



10.9. ANÁLISE DAS ALTERNATIVAS DE GESTÃO E PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS.

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

Diante das exigências legais supramencionadas é imprescindível apresentar alternativas institucionais para o exercício das atividades de planejamento, regulação, fiscalização e prestação de serviços. Bem como a formulação de estratégias, políticas e diretrizes para alcançar os objetivos e metas do PGRS e PMSB, incluindo a criação ou adequação de órgãos municipais de prestação de serviço, regulação e de assistência técnica.

11. PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO BÁSICO

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 (CRFB/88) consagrou o município como entidade federativa indispensável. Incluindo-o na organização político-administrativa da República Federativa do Brasil, garantido plena autonomia administrativa, financeira e política, conforme preceitua art.18, caput 2, do mandamento constitucional em vigor.

A divisão das competências para prestação de serviço público pelas entidades estatais – União, Estado, Distrito Federal e Município – visa sempre ao interesse próprio de cada esfera administrativa, à natureza e extensão dos serviços, e ainda à capacidade para executá-los vantajosamente para a Administração e para os administradores, sempre respeita o princípio da predominância de interesse.

Nesse contexto, a Constituição Federal de 1988, em seu art. 30, institui competência para organizar e prestar os serviços públicos de interesse local dos municípios, assegurando sua autonomia administrativa. Interpretar essa disposição constitucional significa dizer que serviço público de saneamento básico é claramente atribuído aos municípios, sendo este ente federado competente para prestá-lo e organizá-lo, haja vista o interesse local ou predominantemente local destes serviços.

Assim, uma política de saneamento deve partir do pressuposto de que o município tem autonomia e competência constitucional sobre a gestão dos serviços de saneamento básico, no âmbito de seu território, respeitando as condições gerais estabelecidas na legislação nacional sobre o assunto. Nesse sentido, o documento elaborado pelo Ministério das Cidades “Peças Técnicas Relativas a Planos Municipais de Saneamento Básico” (BRASIL,2009, p.247) disserta:

Apesar desses dispositivos constitucionais, foi somente com a Lei Nacional de Saneamento Básico (Lei nº 11.445/2007) que se estabeleceram as diretrizes normativas nacionais, disciplinado de forma mais clara o exercício, pelos titulares, das funções de gestão dos serviços de saneamento básico.

Nesse contexto, a Lei nº 11.445/2007 elenca 3 (três) formas de prestação dos serviços públicos de saneamento básico, que são: prestação direta, a prestação indireta, mediante delegação por meio de concessão, permissão ou autorização, e a gestão associada, conforme preceitua os art. 8º e 9º, II, da referida lei, conforme mostra a figura abaixo.



Figura 53: Formas de prestação dos serviços de saneamento.

11.1. PRESTAÇÃO DIRETA

A Lei nº 11.445/2007 prevê que o titular (Município) preste diretamente os serviços públicos de saneamento básico. Esta prestação pode ocorrer via administração central ou descentralizada (outorga). (Art. 9º, II) A prestação centralizada ocorre por meio de órgão da administração pública (ex. SMAE, DMAE). Já, a prestação direta descentralizada pode ocorrer por autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista e fundação.

11.2 PRESTAÇÃO INDIRETA - DELEGAÇÃO POR CONCESSÃO, PERMISSÃO, AUTORIZAÇÃO OU TERCEIRIZAÇÃO

O Poder Público Municipal, titular dos serviços públicos de saneamento básico, pode delegar a prestação dos serviços para terceiros, sempre por meio de licitação (Lei nº 8.666/93), na forma de concessão, permissão, autorização ou terceirização.

Existem três alternativas de delegação que são consideradas viáveis para o setor: as concessões comuns, as parcerias público-privadas e os contratos de terceirização.

Na concessão comum, a Administração Pública delega a prestação das atividades para uma empresa privada ou estatal. Esta deverá atender a legislação e regulação do titular, às normas gerais da Lei nº 8.984/1995, que dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos. Nesta modalidade, o poder concedente não paga ao particular pelo Serviço, pois há uma relação direta entre a concessionária e o usuário, ou seja, não há despesa pública envolvida, sendo que é o usuário quem paga.

Sobre a concessão comum Carvalho Filho (2008, p. 346) ensina que: Concessão de serviço público é o contrato administrativo pelo qual a Administração Pública transfere à pessoa jurídica, ou a consórcio de empresas, a execução de certa atividade de interesse coletivo, remunerada através do sistema de tarifas pagas pelos usuários. Nessa relação jurídica, a Administração Pública é denominada de concedente, e, o executor do serviço, de concessionário.

Nas Parcerias Público-Privadas, Lei nº 11.079/2004 (art. 2º, § 4º) a concessão administrativa visa justamente o oposto da concessão comum. O Poder Público (Administração Pública) assume o papel de usuário e paga pelo serviço em seu lugar. É exigido investimento mínimo do particular de 20 milhões de reais e prazo contratual de, no mínimo, 5 (cinco) anos. (Art. 2º, § 4º, da Lei nº 11.079/2004) [...] é um contrato de prestação de serviços de que a Administração é a usuária direta ou indireta, conforme a define a lei. Daí por que a remuneração é paga integralmente pela própria Administração.

Destina-se, ao que parece, a permitir a inserção do setor privado em serviços até agora pouco atrativos, como a construção de presídios, hospitais, escolas e outros setores.

No contrato simples de terceirização, ocorre simples contratação de um serviço para cada exercício financeiro. Não se exige investimento mínimo do particular, nem se vincula a remuneração ao desempenho. Como exemplo, pode-se citar os serviços de coleta e destinação final de resíduos sólidos, que na maioria dos municípios catarinenses são realizados por meio de contrato de terceirização. Salienta-se, ainda, que a Lei nº 11.445/2007 prevê a prestação dos serviços públicos de saneamento básico por meio de autorização pelo Poder Público, que são os casos de usuários organizados em cooperativas ou associações, desde que se limite a determinado condomínio e localidade de pequeno porte, predominantemente ocupada por população de baixa renda, onde outras formas de prestação apresentem custos de operação e manutenção incompatíveis com a capacidade de pagamento dos usuários. (Art. 10, § 1º)

E, ainda, a legislação determina que a autorização prevista no inciso I do § 1º do artigo supracitado deverá prever a obrigação de transferir ao titular os bens vinculados aos serviços por meio de termo específico, com os respectivos

cadastros técnicos.

Por fim, os contratos de concessão terão de obedecer aos requisitos mínimos previstos na Lei nº11.445/2007. (art. 11).

11.3PRESTAÇÃO POR GESTÃO ASSOCIADA

Com o regime federativo adotado na Constituição Federal de 1988, que se destaca pela autonomia política, econômica e administrativa dos entes federados (União, Estados, Municípios e DF) é oportuno determinar mecanismos que possam vincular as entidades federativas para que os serviços públicos sejam executados com celeridade e eficiência em prol dos usuários.

A Magna Carta de 1988 prevê no art. 2419 a gestão associada na prestação de serviços públicos a ser instituída por meio de lei, por convênio de cooperação e consórcios públicos celebrados entre os entes federados. Esta figura é regida pela Lei nº 11.107/2005 e pelo Decreto nº 6.017/2007.

Carvalho Filho (2008, p. 328-329) define gestão associada como:

[...] uma conjunção de esforços visando a fins de interesse comum dos gestores. Em relação à gestão associada de serviços públicos, pode-se adotar a conceituação de que corresponde ao exercício das atividades de planejamento, regulação ou fiscalização de serviços públicos por meio de consórcio público ou de convênio de cooperação entre entes federados, acompanhadas ou não da prestação de serviços públicos ou da transferência total ou parcial de encargos serviços, pessoal e bens essenciais à continuidade dos serviços transferidos.

A Lei nº 11.445/2007, no Art. 8º dispõe que os municípios e os titulares dos serviços públicos de saneamento básico poderão delegar a prestação de serviço, nos termos do art. 241, da CRFB/88, ou seja, implantar a prestação por gestão associada. Entretanto, ressalta-se que o instrumento jurídico que formaliza a gestão associada por convênio, encontra óbice expresso no artigo 10 da referida lei.

O supracitado dispositivo demanda que a prestação de serviços de saneamento básico por terceiro não integrante da Administração Pública do Município (titular) ocorra por intermédio de contrato, vedando-se expressamente a utilização de instrumentos jurídicos precários, como convênio.

Na delegação dos serviços públicos de saneamento básico por gestão associada é aconselhável a utilização do mecanismo de consórcio público, que é uma entidade, com personalidade jurídica própria, de direito público ou de direito privado, constituída por entes da federação, cujo objetivo é estabelecer cooperação federativa para a prestação associada de serviços públicos.

É imprescindível compreender que o consórcio público não é um instrumento para promover a concessão de serviço público a um dos consorciados ou entidade que componha a administração de um dos consorciados. Esta figura presta-se à gestão associada do serviço público, uma vez que não ocorre concessão de serviço público entre os membros do consórcio e sua concepção depende das exigências de pressupostos e formalidades legais. Inicialmente, os entes da federação que pretendem constituir consórcio público devem firmar Protocolo de Intenções, como prevê o artigo 3º da Lei nº 11.107/05.

Trata-se de documento base que deve esclarecer as suas premissas delineadas nos incisos do supracitado dispositivo; deve definir a personalidade jurídica do consórcio público, que a teor do artigo 6º, da Lei nº 11.107/05, pode ser de direito público ou de direito privado; e em conformidade com o § 2º do artigo 3º, da Lei nº 11.107/05, deve definir também como será a participação dos entes consorciado sem relação ao seu gerenciamento e ao seu processo decisório, inclusive com a indicação de quantos votos cada ente consorciado possui na Assembleia Geral, garantindo-se a cada um deles pelo menos um voto.

Na realidade, este Protocolo é o documento que define as regras do consórcio público, apresentando suas regras fundamentais. Ele demonstra algumas características de pré-contrato, na medida em que define as condições do futuro contrato de consórcio público. Deve ser submetido ao legislativo dos entes consorciados para a ratificação mediante lei, o que é condição para o respectivo contrato de consórcio público. O caput do artigo 5º, da Lei nº 11.107/05, preceitua textualmente que “o contrato de consórcio público será celebrado com a ratificação, mediante lei, do protocolo de intenções”. No consórcio, quer de direito público, quer de direito privado, faz-se necessário que disponha de estatuto, cuja função é estabelecer as normas internas de seu funcionamento e organização. Ou seja, o estatuto, obedecendo aos ditames do Protocolo de

Intenções e do contrato deve dispor sobre a estrutura, organograma, fluxo interno de competências e processo decisório e outras questões que lhe sejam afeitas.

O contrato de programa diz respeito às obrigações dos partícipes do consórcio que não sejam de natureza financeira. Logo, envolve obrigações técnicas e operacionais.

Cumprido ressaltar que o caput do Artigo 11, da Lei nº 11.445/07, prescreve que o contrato que tenha por objeto a prestação de serviços públicos de saneamento básico depende do atendimento de uma série de requisitos, como: existência de plano de saneamento básico, estudo de viabilidade técnica e econômico-financeira, existência de normas de regulação, incluindo a designação da entidade de regulação e de fiscalização, realização prévia de audiência pública, entre outros. Estes requisitos legais devem ser interpretados com cautela, sob pena de incorrerem implicações desarrasadas.

11.4PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

O denominado Plano de Ações de Contingência e Emergência, busca caracterizar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação da operação do sistema, tanto em caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações relacionadas aos serviços de abastecimento de água do município.

A operação e manutenção dos sistemas, efetuados pelos operadores em exercício, serão feitas utilizando mecanismos locais e corporativos de gestão. Com vistas a prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramentos das condições físicas das instalações e dos equipamentos, visando minimizar ocorrências de sinistros e interrupções na prestação de tais serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, o operador em exercício deverá dispor de todas as estruturas de apoio com mão de obra, materiais e equipamentos, das áreas de manutenção, gestão, controle de qualidade e de todas as áreas que se fizerem necessárias, visando à correção dessas ocorrências, para que os sistemas deste município não tenham a segurança e a continuidade operacional diminuídas ou paralisadas.

. Objetivo

O principal objetivo de um plano de contingência e emergência é assegurar a continuidade dos procedimentos originais, de modo a não expor a comunidade a impactos relacionados ao meio

ambiente e, principalmente, à saúde pública.

Normalmente, a descontinuidade dos procedimentos se origina a partir de eventos que podem ser evitados através de negociações prévias, como greves de pequena duração e paralisações por tempo indeterminado das prestadoras de serviços ou dos próprios trabalhadores.

Porém, tal descontinuidade também pode ser gerada a partir de outros tipos de ocorrência de maior gravidade e, portanto, de maior dificuldade de solução, como explosões, incêndios, desmoronamentos, tempestades, inundações e outros.

Assim, para que um plano de contingência e emergência seja realmente aplicável é necessário, primeiramente, identificar-se os agentes envolvidos sem os quais não é possível definirem-se as responsabilidades pelas ações a serem promovidas.

Além dos agentes, também é recomendável que o plano de contingência e emergência seja focado para os procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos, relegando os demais para serem atendidos após o controle total sobre os primeiros.

Agentes Envolvidos

Tendo em vista a estrutura operacional proposta para o equacionamento dos serviços urbanos do município, podem-se definir como principais agentes envolvidos:

Prefeitura Municipal: A municipalidade se constitui agente envolvido no Plano de Contingência quando seus próprios funcionários públicos são os responsáveis diretos pela execução dos procedimentos. Evidentemente que, no caso da Prefeitura Municipal, o agente nem sempre é a própria municipalidade e sim secretarias, departamentos ou até mesmo empresas autônomas que respondem pelos serviços envolvidos;

Prestadora de Serviços em Regime Normal: As empresas prestadoras de serviços são consideradas agentes envolvidos quando, mediante contrato decorrente de licitação pública, seus funcionários assumem a responsabilidade pela execução dos procedimentos;

Concessionária de Serviços: As empresas executantes dos procedimentos, mediante contrato formal de concessão ou de participação público-privada – PPP, são igualmente consideradas agentes uma vez que seus funcionários estão diretamente envolvidos na execução dos

procedimentos;

Prestadora de Serviços em Regime de Emergência: As empresas prestadoras de serviços também podem ser consideradas agentes envolvidos quando, justificada legalmente a necessidade, seus funcionários são mobilizados através de contrato de emergência sem tempo para a realização de licitação pública, geralmente por prazos de curta duração;

Órgãos Públicos: Alguns órgãos públicos também passam a se constituir agentes quando, em função do tipo de ocorrência, são mobilizados para controlar ou atenuar eventuais impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da CORSAN, da Polícia Ambiental e outros;

Entidades Públicas: Algumas entidades públicas também são consideradas agentes do Plano a partir do momento em que, como reforço adicional aos recursos já mobilizados, são acionadas para minimizar os impactos decorrentes das ocorrências, como é o caso da Defesa Civil, dos Bombeiros e outros.

Ações Principais de Controle e de Caráter Preventivo

As ações para o Plano de Contingência e Emergência constituem-se basicamente em três etapas:

Preventiva: Desenvolvida no período de normalidade, consistindo na elaboração de planos e aperfeiçoamento dos sistemas e, também, no levantamento de ações necessárias para a minimização de acidentes.

Atendimento Emergencial: As ações são concentradas no período da ocorrência, por meio do emprego de profissionais e equipamentos necessários para o reparo dos danos objetivando a volta da normalidade. Nesta fase, os trabalhos são desenvolvidos em parceria com órgãos municipais e estaduais, além de empresas especializadas.

Readequação: Ações concentradas no período, e após o evento, com o objetivo de se adequar à nova situação, aperfeiçoando o sistema e tornando tal ação como preventiva.

O Plano define uma metodologia para atender aos diversos tipos de ocorrência, viabilizando o acionamento de pessoal capacitado para o acompanhamento e solução dos problemas, e, além disto, desenvolvendo ações preventivas que evitam o agravamento de situações de risco. É

recomendável identificar os locais com instalações sujeitas a acidentes, eliminando os problemas com alteração de caminhamento e desenvolvimento e realizando o acompanhamento de trabalhos preventivos nas áreas impossibilitadas de adequação.

A seguir são apresentados os principais instrumentos que poderão ser utilizados no município para a adequada operação e manutenção dos sistemas existentes, de maneira generalizada:

- Formulação de leis e outros instrumentos jurídicos para permitir a adoção das ações em situações de não-conformidade;
- Legislação específica, definindo atribuições, aspectos e punições para infratores;
- Formação de equipes de resposta a situações de emergência;
- Planos de divulgação na mídia;
- Mobilização social: envolvimento de associações de moradores e outros grupos representativos constituídos;
- Reservas financeiras para: contratação emergencial de empresas para manutenção em operações emergenciais ou críticas; contratação de serviços especializados em casos de emergências ambientais; contratação de serviços de fornecimento e transporte de água tratada para situações emergenciais;
- Decretação de estado de atenção, de emergência ou de calamidade pública, conforme previsão na legislação específica;
- Elaboração de Plano de Emergência para cenários de não-conformidade:
- Interrupção total ou parcial dos serviços;
- Suspensão total ou parcial dos serviços;
- Comprometimento operacional das unidades e sistemas existentes.
- Mobilização dos agentes;
- Avaliação e adaptação de procedimentos com base em resultados de eventos registrados;
- Desenvolvimento de medidas de avaliação de eficiência e eficácia;
- Proposição de simulações.

Ações de Emergência e Contingência

As ações de respostas a emergências visam descrever as medidas e ações que devem ser adotadas para enfrentamento de situações atípicas, para prevenir e reduzir os impactos quando da ocorrência de sinistros, acidentes e desastres naturais, conferindo maior segurança e

confiabilidade operacional aos sistemas.

12. INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O município apresenta abastecimento de água baseado na utilização de manancial subterrâneo. Ou seja, todo o abastecimento de água é feito através da captação, tratamento e distribuição da água subterrânea.

12.1. CENÁRIOS

Os cenários propostos para o sistema de abastecimento de água estão sintetizados conforme segue:

Cenário I - regressivo

- Universalização do atendimento da população reduzida ao longo do tempo, pois não existiram recursos suficientes para atendimento do crescimento da população urbana;
- A proporção no abastecimento de água diminuiria, pois não haveria uma boa relação produção x distribuição x consumo.
- Qualidade da água distribuída perderia sua condição, ocorrendo o não atendimento pleno à legislação vigente, temporariamente ou de forma permanente.
- Redução das ações de planejamento de investimentos e de melhorias operacionais e institucionais, acarretando em uma diminuição da cobertura, da qualidade da água distribuída e maiores níveis de perdas na distribuição.

Cenário II - possível

- A distribuição de água irá atender 100% das economias existentes no município.
- A qualidade da água segue sendo aperfeiçoada, atingindo/mantendo um nível aceitável, assim atendendo plenamente à legislação em vigor;
- As perdas no sistema de distribuição de água serão monitoradas e reduzidas, de maneira aceitável;
- Tarifa deve ser avaliada e as inadimplências deve ser revista, sendo que o corte do abastecimento deve ser previsto e estabelecido em legislação e normativa da prefeitura;
- Controle de vazão de saída dos poços possibilitando a macromedição e micromedições e a renovação periódica dos hidrômetros, sendo que a periodicidade deve ser prevista em legislação ou normativa da prefeitura.

Cenário III - desejável

- Toda a população será abastecida com atendimento de 100% das economias, já no ano 1 do PMSB e permanentemente.
- A qualidade da água distribuída nas economias atenderá constantemente a 100% da legislação vigente, desde o ano 1 do PMSB até o final do período de planejamento.
 - Não haverá perdas no sistema de distribuição de água aos consumidores, ou seja, toda a água captada e tratada será consumida.

Considerando a realidade do município, em que: falta gerenciamento geral da situação dos poços do município por parte da prefeitura municipal; índice de perdas; poços que não possuem Outorga junto ao órgão Estadual; falta de conhecimento preciso das características dos aquíferos explorados. Considerando também, aspectos econômico-financeiro e possibilidades de obtenção de recursos federais e estaduais, optou-se assim, pelo CENÁRIO POSSÍVEL para o desenvolvimento deste produto, devido o mesmo possuir um estudo aceitável que possa ser obtido tanto tecnicamente quanto financeiramente.

12.2. ANÁLISE SWOT

A Análise SWOT é utilizada como uma ferramenta reflexão e posicionamento em relação à situação do setor de saneamento. Representa um bom ponto de partida para iniciar o processo de planejamento tendo uma percepção geral de pontos e fatores que contribuem ou atrapalham a execução de ações. O objetivo é contextualizar a realidade e identificar os desafios regionais. Deve-se avaliar cada item de reflexão e detalhar o fator que o classifica.

Tabela 63: Análise Swot.

	Forças	Fraquezas
Ambiente interno	Boas taxas de atendimento dos diversos serviços nos setores em estudo	Deficiência na gestão dos serviços de saneamento. <hr/> Base de dados e informações dos sistemas de saneamento. <hr/> Tarifas não cobrem a totalidade dos custos de serviço dos sistemas de gestão; <hr/> Falta de monitoramento de águas superficiais e subterrâneas.

Departamento ou autarquia específica para o setor de saneamento.

	Oportunidades	Ameaças
Ambiente externo	Disponibilidade de recursos no orçamento federal para o setor de saneamento.	Aumento do crescimento populacional na área urban.
	Programas federais e estaduais voltados ao setor de saneamento.	Obras complexas de difícil manutenção e gestão
	Elaboração de projetos tecnicamente, ambientalmente e economicamente viáveis para o setor de saneamento.	Deterioração da qualidade dos meios receptores das águas residuais tratadas;
	Melhorar o serviço nos municípios com menores taxas de atendimento.	Escassez/degradação das águas superficiais e subterrâneas de consumo;
	Ajustamento de tarifas para que traduzam o custo real dos tratamentos;	Insustentabilidade económica do setor.
	Regular a utilização dos recursos subterrâneos de água.	Forte dependência dos fundos externos e lentidão nos desembolsos.
	Dinamizar a reutilização de águas residuais tratadas para fins menos nobres.	Acompanhamento dos investimentos públicos em relação ao crescimento e desenvolvimento das cidades.

12.9. PROJEÇÃO DA DEMANDA ANUAL DE ÁGUA PARA TODA A ÁREA DE PLANEJAMENTO AO LONGO DOS 20 ANOS

Para elaboração do estudo de demandas foram considerados todos os dados levantados junto ao município por ocasião das visitas técnicas realizadas e estudos específicos. Em alguns casos, procedeu-se à adoção de dados obtidos em estudos e planos de saneamento anteriores, ou mesmo de sistemas similares. Nestes casos as fontes utilizadas são mencionadas nas tabelas apresentadas.

O estudo de demandas foi elaborado com base nos critérios e parâmetros apresentados no quadro a seguir:

Tabela 64: Critérios, Parâmetros e Dados Básicos Considerados no Planejamento do Sistema de Abastecimento de Água.

ITEM	PARAMETROS CRITÉRIOS SEDE
Tipo de Desenvolvimento da Curva do índice atendimento no período de projeto.	linear
Tipo de Desenvolvimento da Curva de Evolução no período de projeto	linear
Coeficiente do dia de maior consumo (k1).	1,2
Coeficiente da hora de maior consumo (k2).	1,5
Volume de reservação (em relação dia de maior consumo).	01/mar
Índice de atendimento atual	100%
Índice de atendimento final	100%
Índice de perda atual	28,33%
Índice de perda final 20	10%
Consumo Percapta - (l/hab.dia)	105,20

A demanda de produção de água foi definida a partir dos parâmetros de consumo médio *per capita*. Como critério de dimensionamento foi utilizado um consumo *per capita* de projeto igual a 200 L/hab.dia e coeficientes K₁ e K₂, de 1,2 e 1,5 respectivamente.

A demanda de produção de água pode ser calculada pelas fórmulas de Porto (2006) com objetivo de estabelecer o déficit para produção com as necessidades de incrementos:

- Demanda máxima diária

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

- Demanda máxima horária

$$Q_{\text{max horária}} = \frac{k_1 \times k_2 \times P \times q_m}{86400}$$

- Demanda máxima horária

$$Q_{\text{m\u00e9dia}} = \frac{P \times q_{\text{m\u00e9}}}{86400}$$

Q = demanda de \u00e1gua (L/s);

P = popula\u00e7\u00e3o a ser atendida com abastecimento de \u00e1gua; K₁ = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;

K_2 = coeficiente da hora de maior consumo do dia de maior consumo = 1,50; q_m = consumo *per capita* de água = 200 L/hab.dia.

Tabela 65 - Estimativa da necessidade de produção de água ao longo do horizonte do plano

Ano	População total (hab.)	Vazão Máxima Diária (L/s)	Vazão Máxima Horária (L/s)	Vazão Média (l/s)
2014	2,468	6.86	10.28	5.71
2015	2,480	6.89	10.33	5.74
2016	2,492	6.92	10.38	5.77
2017	2,504	6.96	10.44	5.80
2018	2,517	6.99	10.49	5.83
2019	2,529	7.03	10.54	5.85
2020	2,541	7.06	10.59	5.88
2021	2,554	7.09	10.64	5.91
2022	2,566	7.13	10.69	5.94
2023	2,579	7.16	10.75	5.97
2024	2,592	7.20	10.80	6.00
2025	2,604	7.23	10.85	6.03
2026	2,617	7.27	10.90	6.06
2027	2,630	7.31	10.96	6.09
2028	2,643	7.34	11.01	6.12
2029	2,656	7.38	11.07	6.15
2030	2,669	7.41	11.12	6.18
2031	2,682	7.45	11.17	6.21
2032	2,695	7.49	11.23	6.24
2033	2,708	7.52	11.28	6.27

Fonte: o próprio autor

A hierarquização das demandas para o Abastecimento de Água provenientes dos levantamentos realizados com o CET está apresentada na Tabela 68.

Tabela 66 - Hierarquização das demandas do sistema de abastecimento de água

Prioridade de ação	Diretriz
1	Elaboração de inventário das instalações existentes e testes de vazão nos poços, visando obtenção da capacidade de produção
1	Regularização da relação entre Titular (município) e Prestador de serviço (associações)
1	Implantação de programa de controle de perdas
2	Controle das ligações inativas e a possibilidade de ativação
2	Definição do ente responsável pela regulação do setor do saneamento básico
2	Elaboração de estudos de alternativas de

captação de água Fonte: o próprio autor

12.10. DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS MANANCIAIS (SUPERFICIAIS E/OU SUBTERRÂNEOS) PASSÍVEIS DE UTILIZAÇÃO PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA DE PLANEJAMENTO

De acordo com os levantamos realizados no diagnóstico técnico-participativo, dentro da área do município, além da viabilidade de captação subterrânea existe a possibilidade de captação superficial do Rio Taquari em alguns pontos, com boa vazão e qualidade a jusante da área urbana do município.

12.11. DEFINIÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE MANANCIAL PARA ATENDER A ÁREA DE PLANEJAMENTO, JUSTIFICANDO A ESCOLHA COM BASE NA VAZÃO OUTORGÁVEL E NA QUALIDADE DA ÁGUA;

Com base na vazão outorgável e na qualidade da água o manancial mais recomendável para abastecimento público seria o manancial superficial e subterrâneo para suplementação em caso de crises hídricas em períodos de estiagem, onde já é realizada a captação para o abastecimento público do município.

A seguir é apresentada a projeção da necessidade de reservação ao longo do alcance do projeto com as principais finalidades:

- Regularizar a vazão

- Segurança ao abastecimento
- Reserva de água para incêndio
- Regularizar pressões
-

Vantagens:

- Bombeamento de água fora do horário de pico elétrico
- Aumento no rendimento dos conjuntos elevatórios

Desvantagens:

- Custo elevado de implantação
- Localização
- Impacto ambiental

12.12. QUANTO AOS VOLUMES DE RESERVAÇÃO

VOLUME PARA ATENDER AS VARIAÇÕES DE CONSUMO DE ÁGUA.

O volume utilizado para cálculo de reservação é de 1/3 do volume distribuído no dia de maior consumo, sendo 60m³.

12.13. VOLUME PARA COMBATE A INCÊNDIOS

A reserva de água para incêndio é função do grau de risco da zona e não deve ser inferior aos valores descritos na tabela a baixo.

Tabela 67: Valores para reservação de água em função do risco de incêndio.

Volume m³	Grau
75	1
125	2
200	3
300	4
Á definir	5

Fonte: DL 23/95-MG

A reserva de água para combate a incêndios são função do risco da sua ocorrência e propagação na zona em causa, à qual deve ser atribuído um dos seguintes graus:

- **Grau 1** – zona urbana com risco mínimo de incêndio, devido à fraca implantação de edifícios, predominantemente do tipo familiar;
- **Grau 2** – zona urbana de baixo risco, constituída predominantemente por construções isoladas com um máximo de 4 pisos acima do solo;
- **Grau 3** – zona urbana de moderado grau de risco, predominantemente constituída por construções com um máximo de 10 pisos acima do solo, destinadas à habitação, eventualmente com algum comercio e pequena indústria;
- **Grau 4** – zona urbana de considerável grau de risco, constituída por construções de mais de 10 pisos, destinadas à habitação e serviços públicos, nomeadamente centros comerciais;
- **Grau 5** - zona urbana de elevado grau de risco, caracterizada pela existência de construções antigas ou de ocupação essencialmente comercial e de atividade industrial que armazene, utilize ou produza materiais explosivos ou altamente inflamáveis.

12.14. VOLUME PARA EMERGÊNCIAS

A capacidade para reserva de emergência deve ser o maior dos valores necessários para **incêndio ou avaria**. Considerando as indicações acima, foi obtido como sugestão o volume de risco 1, com 75m³ de reservação.

12.15. DEFINIÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA.

Para proporcionar a demanda requerida no município serão necessárias algumas intervenções técnicas de engenharia para alcance do cenário de referência conforme tabela abaixo.

Tabela 68- Alternativas e intervenções

Intervenção planejada	Tipo de intervenção	Objetivo
	Reservatório; Construção de reservatório para atendimento da demanda requerida.	
Curto Prazo	Monitoramento do IQA;	Monitoramento da qualidade da água através de indicadores de IQA.
	Implantação de Software;	Implantação de programa específico para gestão e monitoramento do sistema de abastecimento de água no município;
Médio Prazo	Levantamento dos poços existentes no município, ativos ou abandonados.	Deverão ser descritos a situação estrutural e legal, problemas de instalação, redes e reservatórios de água, qualidade de água, etc, bem como das captações em recursos hídricos superficiais naturais.
Longo prazo	Rede e ligações de expansão urbana	Ligações e redes de abastecimento de áreas de expansão urbana

12.16. AÇÕES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO

Embora o município não possua, atualmente, estação de tratamento de água, são apresentadas as seguintes ações preventivas para o sistema de abastecimento de água, o qual deve ser complementado conforme as intervenções propostas no presente Plano.

Acompanhamento da produção de água através da realização de medições na entrada e saída da estação de tratamento de água, se houver;

Controle de parâmetros dos equipamentos em operação: horas trabalhadas, corrente elétrica, tensão, consumo de energia, vibração e temperatura;

Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;

Sistema de gerenciamento da manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções; realização de manutenções em equipamentos de alta criticidade;

Manutenção preventiva das bombas do sistema de produção de água em oficina especializada;

Plano de inspeções periódicas e adequações das adutoras de água bruta;

Acompanhamento das vazões encaminhadas aos setores de distribuição, dos níveis de reservação, da situação de operação dos conjuntos moto-bomba e das vazões mínimas noturnas para gerenciamento das perdas, com registros históricos;

Acompanhamento da regularidade no abastecimento por setor de distribuição;

Pesquisa planejada de vazamentos não visíveis na rede de distribuição e ramais de água;

Acompanhamento geral do estado da hidrometria instalada e manutenção preventiva;

Controle da qualidade da água dos mananciais e das captações subterrâneas e superficiais, se houver;

Manutenção de base de dados e acompanhamento de gestão de riscos ambientais através dos órgãos competentes;

Controle da qualidade da água produzida com análises de diversos parâmetros nos sistemas de tratamento de água;

Plano de Ação de Emergência para atuação nos casos de vazamentos de cloro na estação de tratamento de água, se houver;

Plano de Ação para contenção de vazamentos de produtos químicos;

Plano de Ação para atuação em casos de incêndio;

Plano de limpeza e desinfecção dos reservatórios de distribuição de água;

Controle da qualidade da água distribuída, realizado por laboratório especializado, conforme previsto na Portaria 2.914 do Ministério da Saúde, através de coletas em diversos pontos da rede de distribuição e na saída do processo de tratamento;

Plano de vistoria e acompanhamento dos sistemas de distribuição de água com equipes volantes 24 horas por dia.

As ações para o Plano de Contingências e emergência constituem-se basicamente em três períodos:

Preventiva: Desenvolvida no período de normalidade, consistindo na elaboração de planos e aperfeiçoamento dos sistemas e, também, no levantamento de ações necessárias para a minimização de acidentes.

Atendimento Emergencial: As ações são concentradas no período da ocorrência, por meio do emprego de profissionais e equipamentos necessários para o reparo dos danos objetivando a volta da normalidade. Nesta fase, os trabalhos são

desenvolvidos em parceria com órgãos municipais e estaduais, além de empresas especializadas.

Readequação: Ações concentradas no período, e após o evento, com o objetivo de se adequar à nova situação, aperfeiçoando o sistema e tornando tal ação como preventiva.

O Plano define uma metodologia para atender aos diversos tipos de ocorrência, viabilizando o acionamento de pessoal capacitado para o acompanhamento e solução dos problemas, e, além disto, desenvolvendo ações preventivas que evitam o agravamento de situações de risco. É recomendável identificar os locais com instalações sujeitas a acidentes, eliminando os problemas com alteração de caminhamento e desenvolvimento e realizando o acompanhamento de trabalhos preventivos nas áreas impossibilitadas de adequação.

A seguir são apresentados os principais instrumentos que poderão ser utilizados no município para a adequada operação e manutenção dos sistemas existentes, de maneira generalizada.

Formulação de leis e outros instrumentos jurídicos para permitir a adoção das ações em situações de não-conformidade;

Legislação específica, definindo atribuições, aspectos e punições para infratores;

Formação de equipes de resposta a situações de emergência;

Planos de divulgação na mídia;

Mobilização social: envolvimento de associações de moradores e outros grupos representativos constituídos;

Reservas financeiras para: contratação emergencial de empresas para manutenção em operações emergenciais ou críticas; contratação de serviços especializados em casos de emergências ambientais; contratação de serviços de fornecimento e transporte de água tratada para situações emergenciais;

Decretação de estado de atenção, de emergência ou de calamidade pública, conforme previsão na legislação específica;

12.17 ELABORAÇÃO DE PLANO DE EMERGÊNCIA PARA CENÁRIOS DE NÃO-CONFORMIDADE

- Interrupção total ou parcial dos serviços;
- Suspensão total ou parcial dos serviços;

- Comprometimento operacional das unidades e sistemas existentes.
- Mobilização dos agentes;
- Avaliação e adaptação de procedimentos com base em resultados de eventos registrados;
- Desenvolvimento de medidas de avaliação de eficiência e eficácia;
- Proposição de simulações.

12.18 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações de respostas a emergências visam descrever as medidas e ações que devem ser adotadas para enfrentamento de situações atípicas, para prevenir e reduzir os impactos quando da ocorrência de sinistros, acidentes e desastres naturais, conferindo maior segurança e confiabilidade operacional aos sistemas.

A definição de medidas e ações em resposta a situações de emergência estão estabelecidas nas tabelas abaixo, onde estão contempladas as potenciais emergências, classificadas como situações adversas, com as medidas que devem ser adotadas em cada adversidade nos diferentes sistemas que integram o saneamento básico municipal.

Recomenda-se também que os operadores dos serviços façam o registro das situações emergenciais com a avaliação crítica dos procedimentos sugeridos nesta tabela, para a introdução dos aperfeiçoamentos necessários, com o detalhamento que cada caso requer.

Deverão ser cadastradas fontes alternativas de abastecimento de água para situações emergenciais, que atendam as exigências da Portaria do Ministério da Saúde.

Tabela 69: Medidas de emergência e contingência

Pontos Vulneráveis		Eventos Adversos									
		Estiagem	Rompimento	Interrupção do Bombeamento	Contaminação Ambiental	Enchente	Vandalismo	Falta de Energia	Entupimento	Greve	Vias Bloqueadas
SAA	Captação/ERAB	1-4-12	1-4-5-12	1-4-12	3-5-6-7-8-12-14	1-4-11-12	1-3-4-5-12-16	1-4-12	5		
	Adutora de Água Bruta		1-4-5-7-12								
	ETA		4-5-12		3-5-6-7-8		1-3-4-5-6-12-16	1-4-12			
	ERAT/Booster			4-5-12-13		1-4-9-13	3-4-5-6-13-16	4-12-13			
	Adutora de Água Tratada		4-5-7-12-13						11	5-9-10-15	
	Reservatórios		4-5-12-13		3-5-6-7-8-9-12-13-14		3-4-5-6-13-16				
	Redes de Grande Diâmetro		2-4-5-7-13								
	Poços										

Tabela 70: Medidas de Emergência

MEDIDAS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	
1	Manobras de redes para atendimento de atividades essenciais
2	Manobras de rede para isolamento da perda.
3	Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras.
4	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento.
5	Acionamento emergencial da manutenção e Corpo de Bombeiros se for o caso (edificações atingidas ou com estabilidade ameaçadas).
6	Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo.
7	Realizar descarga da rede.
8	Informar o órgão Ambiental competente e/ou vigilância sanitária.
9	Paralisação temporária dos serviços nos locais atingidos.
10	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população para evitar depósito de lixo nas ruas.
11	Busca de apoio dos municípios vizinhos ou contratação emergencial.
12	Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.
13	Apoio com carros pipa a partir do sistema principal se necessário.
14	Acionar a Policia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar a fonte de contaminação.
15	Acionamento dos meios de comunicação para alerta e bloqueio
16	Comunicação a Policia.

Considerando os diversos níveis dos agentes envolvidos e as suas respectivas competências e dando prioridade aos procedimentos cuja paralisação pode causar os maiores impactos à saúde pública e ao meio ambiente, apresentam-se a seguir os planos de contingência para abastecimento de água.

13 INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O tratamento dos dejetos oriundos dos esgotos sanitários, na maior parte do município é efetuado de forma individual, não dispondo de sistema coletivo de coleta e tratamento. Conforme informação, as residências na área urbana possuem fossa séptica e sumidouro, já na zona rural, podem-se encontrar residências em situação mais precária, sendo pela condição de vulnerabilidade social em que vivem.

13.1 CENÁRIOS

Os cenários propostos para o sistema de esgotamento sanitário do município estão sintetizados conforme segue:

Cenário I - regressivo

- Fiscalização quanto à construção de novos empreendimentos diminuiria ao longo do tempo, pois não existiriam recursos financeiros para manter os servidores na ativa;
- Os sistemas de esgoto sanitários individuais existentes tornar-se-iam críticos, ao passar do tempo seriam lançados diretamente em recursos hídricos;
- Não haveria mudanças nos sistemas individuais já existentes.

Cenário II - possível

- Padronização, baseado em normas técnicas, na construção de tanques sépticos, seguidos de filtro anaeróbio e sumidouro nas propriedades rurais, incrementando a fiscalização e o licenciamento das novas obras;
- O atendimento da coleta e destinação para tratamento individualmente.

Cenário III - desejável

- A implantação de coleta e tratamento de esgotamento sanitário coletivos através da construção ou contratação de estações de tratamento de esgoto;
- A qualidade do esgoto coletado e tratado estará dentro dos padrões estabelecidos em legislações e normas técnicas em vigor no ano 2.

Considerando a realidade do município, que: não são realizadas manutenções preventivas nos sistemas; deste modo também não há nenhum tipo de cadastro ou controle das manutenções preventivas realizadas nos sistemas individuais; não se tem garantias sobre a existência de

sistemas individuais em residências antigas; não há garantias ou controle da real eficiência do sistema; a população carece de esclarecimentos sobre a importância do tratamento adequado dos esgotos domésticos e das manutenções preventivas (limpeza das fossas) do sistema; o município carece de local adequado para descarte do lodo retirado das fossas. Considerando também, aspectos econômico-financeiro e possibilidades de obtenção de recursos federais e estaduais, sendo assim, optou-se pelo **CENÁRIO POSSÍVEL** no desenvolvimento deste produto, devido o mesmo possuir um estudo aceitável que possa ser obtido tanto tecnicamente quanto financeiramente.

12.2. ANÁLISE SWOT

A Análise SWOT é utilizada como uma ferramenta reflexão e posicionamento em relação à situação do setor de saneamento. Representa um bom ponto de partida para iniciar o processo de planejamento tendo uma percepção geral de pontos e fatores que contribuem ou atrapalham a execução de ações. O objetivo é contextualizar a realidade e identificar os desafios regionais. Deve-se avaliar cada item de reflexão e detalhar o fator que o classifica.

Tabela 71: Análise Swot para o esgotamento sanitário.

	Forças	Fraquezas
Ambiente interno	Existem sistemas de tratamentos individuais nos projetos apresentados a prefeitura.	Inexistência de um sistema público implantado.
		Inexistência de projeto para implantação de projeto de tratamento coletivo de esgotamento sanitário
	Oportunidades	Ameaças
Ambiente externo	Pouca extensão de área urbanizada para implantação de sistema coletivo de tratamento de esgoto.	Contaminação de solos e recursos hídricos pelo não tratamento adequado do esgoto sanitário
		Dificuldades na obtenção de recursos por não possuir projetos técnicos.
		Não cumprimento das metas por ineficiência na fiscalização, quando a novos empreendimentos.

13.3 PROJEÇÃO D AVAZÃO ANUAL DE ESGOTOS AO LONGO DE 20 ANOS PARA TODA A ÁREA DE PLANEJAMENTO.

Para o planejamento do sistema de esgotamento sanitário de Colinas foram considerados os critérios e parâmetros de projeto apresentados na tabela 10 a seguir:

Tabela 72: Critérios de Vazões de Esgoto

ITEM	PARAMETROS / CRITÉRIOS
	SEDE
Tipo de Desenvolvimento da Curva do índice atendimento no período de projeto.	linear
Carga orgânica per capita (gr.DBO/hab/dia)	54
Coefficiente de retorno (%)	80
Índice de coleta atual	0
Índice de atendimento atual	0
Índice de coleta final	100%
Índice de tratamento atual	0
Índice de tratamento final	100%
Vazão de infiltração (L/s/km)	0,1

Para a realização dos cálculos de demanda de esgotamento sanitário seguem as fórmulas de Porto (2006), adaptadas para este Plano:

- Demanda máxima diária

$$Q_{\max \text{ diária}} = \frac{k_1 \times P \times q_{\text{m}}}{86400}$$

- Demanda máxima horária

$$Q_{\max \text{ horária}} = \frac{k_1 \times k_2 \times P \times q_{\text{m}}}{86400}$$

- Demanda máxima horária

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

Q = demanda de contribuição de esgotamento sanitário (L/s); P = população a ser atendida com esgotamento sanitário;

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

K₂ = coeficiente da hora de maior consumo do dia de maior consumo = 1,50; q_m = valor *per capita* de vazão diária de esgoto = 160 L/hab.dia.

A Tabela 73 apresenta a demanda no sistema de esgotamento sanitário visando um horizonte de Plano de 20 anos e a Tabela 73 a hierarquização das demandas provenientes dos levantamentos realizados em conjunto com o CET.

Tabela 69 - Estimativa da evolução das vazões de contribuição sanitária ao longo do horizonte do plano

Ano	População total (hab.)	Contribuição Máxima Diária (L/s)	Contribuição Máxima Horária (L/s)	Contribuição Média (L/s)
2014	2,468	5.48	8.23	4.57
2015	2,480	5.51	8.27	4.59
2016	2,492	5.54	8.31	4.62
2017	2,504	5.57	8.35	4.64
2018	2,517	5.59	8.39	4.66
2019	2,529	5.62	8.43	4.68
2020	2,541	5.65	8.47	4.71
2021	2,554	5.68	8.51	4.73
2022	2,566	5.70	8.55	4.75
2023	2,579	5.73	8.60	4.78
2024	2,592	5.76	8.64	4.80
2025	2,604	5.79	8.68	4.82
2026	2,617	5.82	8.72	4.85
2027	2,630	5.84	8.77	4.87
2028	2,643	5.87	8.81	4.89
2029	2,656	5.90	8.85	4.92
2030	2,669	5.93	8.90	4.94
2031	2,682	5.96	8.94	4.97
2032	2,695	5.99	8.98	4.99
2033	2,708	6.02	9.03	5.02

Fonte: o próprio autor

Tabela 74 - Hierarquização das demandas do sistema de esgotamento sanitário

Prioridade de ação	Diretriz
1	Implantação de projeto de esgotamento sanitário no município
1	Implantação de programa de monitoramento do corpo receptor após a instalação da ETE
1	Estabelecimento de ações de vigilância sanitária quanto as ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem
2	Modernização administrativa para a gestão e gerenciamento do sistema de esgotamento sanitário

Fonte: o próprio autor.

13.4 DEFINIÇÃO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DE ENGENHARIA PARA ATENDIMENTO DA DEMANDA CALCULADA.

No que tange ao esgotamento sanitário, alguns aspectos devem ser comentados a respeito dos modelos tecnológicos para soluções de esgotamento sanitário.

Sistema individual:

Fossa seca ventilada

A fossa ventilada é considerada uma solução adequada para locais onde não há disponibilidade de água para a descarga hídrica dos dejetos (fezes e urinas). Em áreas sem rede de distribuição de água, a solução da fossa seca é indicada, pois com este recurso é possível quebrar o ciclo de reprodução de vida de muitos microrganismos patogênicos. Ainda assim, face ao pouco conhecimento dos aspectos sanitários por parte da população, observa-se a ausência desses dispositivos em muitas das residências de áreas sem fornecimento de água.

Fossa Séptica e Pós Tratamento

A Fossa séptica é recomendada como solução de tratamento para sistemas individuais e de pequenos grupos de domicílios em áreas onde não há sistema coletivo de esgotamento sanitário. A atual Norma de Projeto de Fossas Sépticas inclui parâmetros de temperatura ambiente e frequência de remoção do lodo como critério para dimensionamento deste reator. As alternativas de pós-tratamento do efluente do tanque séptico passam a ser descritas na nova Norma em que, além dos já anteriores previstos (filtro anaeróbico, sumidouro, valas de infiltração e valas de filtração), são apresentados novos tipos de alternativas como Filtro Anaeróbio Submerso, Lodos Ativados por Batelada e Lagoas com Plantas Aquáticas.

Sistemas Coletivos:

No caso de agrupamento de residências, a opção por rede coletora seguida de tratamento coletivo deve ser priorizada, tendo em vista o custo de implantação e de operação por habitante ser, na maioria das vezes, inferior ao custo para a solução individualizada. Além dessa vantagem econômica, há um ganho coletivo. Do ponto de vista da coletividade, o tratamento individual (fossa séptica seguida de infiltração no solo) é incorporado ao patrimônio privado, ao contrário da rede coletora que pertence à comunidade possibilitando a conexão das redes de esgotos de futuras casas ao sistema.

Rede Coletora

Tanto para grandes cidades quanto para pequenos povoados a proposta de rede coletora vem sofrendo uma modificação conceitual com base nas experiências do modelo de rede coletora condominial, iniciadas na década de 80 em pequenas cidades do Rio Grande do Norte.

O sistema condominial apresenta vantagens no aspecto técnico econômico na medida em que o custo de implantação do sistema condominial (ramal condominial/rede básica) esta entre $1/3$ e $1/2$ do sistema convencional. Além dessa vantagem, tem-se de uma forma inédita, a incorporação de fatores sociais, como por

exemplo, a educação sanitária e a participação da comunidade no processo decisório na construção e na manutenção da rede coletora.

A rede coletora, ao passar no fundo dos lotes, é mais facilmente conectada as instalações hidráulicas residenciais, pois, na maioria das vezes, a cozinha e o sanitário situam-se no fundo da casa e a uma elevação inferior a rua. Além desse fato, tem-se que, nas localidades da zona rural, é comum a edificação ocupar toda a largura do lote, não havendo espaço para a implantação de uma tubulação entre o fundo da casa e a rua.

A participação comunitária é a base do sistema condominial. Sua finalidade é promover a participação no processo de implantação do sistema e na sua futura operação. Através dessa participação se concretizam as propostas pelo novo modelo, as ideias e soluções que levam ao atendimento pleno.

A reunião condominial é o momento de participação, negociação, decisão e promoção da organização comunitária. Nessa oportunidade é realizado o trabalho de educação sanitária, de conteúdo adaptado às características socioculturais da população local, e que deve tratar, pelo menos, do uso adequado e conservação do sistema de esgotos sanitários. É também escolhido um síndico para cada quadra, responsável pela articulação entre a comunidade local e o órgão prestador de serviço, além da mediação de eventuais conflitos entre os moradores.

Estações Elevatórias

O emprego de estação elevatória de esgoto sanitário em contraposição a adoção de sistemas de esgotamento por bacias deve ser cuidadosamente analisado, pois sistemas de elevação são pontos vulneráveis a falhas e aumentam o custo de operação, manutenção e reparos. Sempre que possível deve-se procurar adotar soluções que dispensem ou reduzam o uso de estações de bombeamento em esgotamento sanitário.

Tratamento

O tratamento dos esgotos deve seguir a linha da simplicidade de construções e de operação. Dentre os diversos tipos de sistemas existentes os mais empregados tem sido o Tanque Séptico, o Tanque Imhoff e o Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente. O Tanque Séptico Coletivo, previsto atualmente pela Norma Brasileira,

possui as mesmas características do Tanque Séptico Uni domiciliar, diferenciando apenas nos detalhes construtivos e no número de câmaras. O Tanque Imhoff diferencia-se basicamente do Tanque Séptico pela presença, no seu interior, de anteparos destinados a reduzir as interferências no movimento descendente da sedimentação dos sólidos e no movimento ascendente dos gases produzidos pela digestão, assim como pela presença de uma câmara de depósito do material. Trata-se de um tipo de sistema disseminado no meio rural e em conjuntos habitacionais localizados em zona urbana ou periférica, onde não há rede coletora de esgoto sanitário. Sua operação é simples, não requerendo mão-de-obra especializada nem procedimentos frequentes de manutenção. Requer, todavia, a remoção de lodo digerido num período de seis meses a um ano. A eficiência de remoção da matéria orgânica está no intervalo de 40 a 60%. Tanto o Tanque Séptico quanto o Tanque Imhoff caracterizam-se pela sua simplicidade operacional, sem partes mecânicas, não requerendo a presença de operador hábil e podendo funcionar durante muitos meses sem exigir cuidados especiais, sendo indicado para diversos tipos de comunidades.

O Reator Anaeróbico de Fluxo Ascendente foi desenvolvido inicialmente com o objetivo básico de aproveitamento do gás metano resultante da biodegradação de águas residuárias de agroindústrias. Atualmente tem sido utilizado com sucesso no tratamento de esgoto doméstico em regiões de clima quente. A eficiência do reator na remoção da matéria orgânica de esgotos domésticos situa-se entre 45 e 50% e a de patógenos em torno de 90%. Sua operação é simples e a alta eficiência de remoção da matéria orgânica em relação aos outros sistemas anaeróbicos resulta numa maior conversão da fase líquida para a fase sólida, o que faz requerer descargas frequentes do mesmo (entre 15 e 30 dias), podendo vir a ser uma dificuldade para sua utilização em localidades com baixa estrutura econômica e pouca mão-de-obra especializada.

Lagoas de Estabilização

As lagoas de estabilização são as lagoas anaeróbicas e as lagoas facultativas. Estas últimas utilizadas isoladamente ou em conjunto com tratamento anaeróbico. A simplicidade operacional que apresentam e a adequação às condições climáticas da região são fatores que as indicam como uma opção de

tratamento. As lagoas anaeróbicas podem trabalhar a uma faixa de 2.000 Kg DBO/ha.dia e as facultativas a uma taxa de 400 Kg DBO/ha.dia. Suas limitações referem-se à disponibilidade de área no perímetro urbano, relevo e tipo de solo que possibilitem uma construção econômica.

Leito de Macrófitas ("Wetland")

O Leito de Macrófitas (Wetland) trata-se de um sistema já difundido na Europa e na América do Norte, tendo como princípio a simulação de uma área úmida (área embrejada) onde os microorganismos juntamente com as raízes da vegetação promovem a remoção da matéria orgânica, nitrogênio, fósforo e patógenos. A eficiência de remoção da DBO é na faixa de 90%, a de nitrogênio de 30% e de fósforo 15%. A NBR 13.969 da ABNT apresenta um campo de tratamento onde a degradação da matéria orgânica por processos bioquímicos, a infiltração no solo e a evapotranspiração.

Reuso

O reuso de efluentes através do seu lançamento no solo contribui favoravelmente para a conservação dos cursos d'água superficiais, na medida em que essa prática melhora a qualidade e reduz o volume de água lançado no corpo d'água. A retenção de elementos nocivos dos esgotos no solo permite que os mesmos sejam confinados e controlados mais adequadamente, sendo o reuso de efluente tratado e previsto pela Norma Brasileira.

O termo reuso, no sentido técnico, refere-se a um reuso controlado, que vincula qualidade da água a finalidades que não venham a causar consequências maléficas nem ao meio ambiente, tampouco a saúde humana. A prática agrícola tem sido a mais recomendada para reuso da água de esgotamento sanitário. No Brasil, dentro do aspecto formal e controlado, essa prática é ainda incipiente. Em São Paulo, a Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP vem operando desde 1983 uma estação de tratamento de esgoto com aplicação direta no solo. Recentemente a Companhia Riograndense de Saneamento – CORSAN negociou com o dono de uma propriedade a compra de uma área para implantação de uma estação de tratamento de esgoto de uma cidade e o direito de uso do efluente para fins de irrigação de cultura de arroz.

13.5 COMPARAÇÃO DAS ALTERNATIVAS DE TRATAMENTO LOCAL DOS ESGOTOS, OU CENTRALIZADO , JUSTIFICANDO A ABORDAGEM SELECIONADA.

Tratamento Coletivo:

Analisou-se duas proposições de projeto. A primeira, sugerida pela própria Prefeitura Municipal trata-se da implantação de um sistema descentralizado com mais de uma unidade de tratamento. A segunda alternativa trata-se de um sistema coletivo, centralizado no qual uma rede coletora integrada transportará todo efluente coletado para um único local onde será realizado o tratamento.

A divisão territorial dos bairros do município caracteriza-se por barreiras físicas bem marcantes como morros, arroios, que dificultam a integração entre os mesmos. Estas barreiras aliadas à topografia local fazem com que seja necessário um número elevado estações de bombeamento para que o esgoto seja transportado até uma única estação de tratamento.

Sabe-se que há vantagens e desvantagens em cada um dos sistemas, mas com certeza o fato de se implantar inúmeras estações elevatórias para viabilizar o tratamento de esgoto centralizado desmotiva o uso deste, uma vez que os custos para execução de obras deste porte são altos. Desta forma, optou-se por considerar o projeto de captação individual das fossa e tratamento centralizado em uma ETE no município ou próximos, para envio ao tratamento.

Tratamento Individual

O tratamento individual proposto consiste no emprego de tanque séptico, filtro anaeróbio seguido de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro ou vala de infiltração) em acordo com as Normas Técnicas da ABNT. Essas unidades para disposição no solo devem atender aos critérios da NBR 13.969 da ABNT, ressaltando a necessidade de se manter a distância mínima de 3 metros para lençol freático haja vista que no presente caso, o mesmo é utilizado para abastecimento público.

Em lugares com solos impermeáveis ou solo úmido com lençol freático aflorado deverá se utilizar tanque séptico, filtro anaeróbio seguido de clorador para

lançamento no sistema de drenagem da via pública (enquanto não tenha rede coletora de esgotos).

Como concepção geral para longo prazo, prevê-se que a solução individual, como o emprego de fossa séptica seguida de infiltração no solo, deverá ser empregada em habitações situadas nas áreas de baixa densidade ocupacional onde as condições do solo e lençol freático permitam o emprego adequado dessa solução, ou sejam em casos isolados dentro da área urbana, bem como na zona rural.

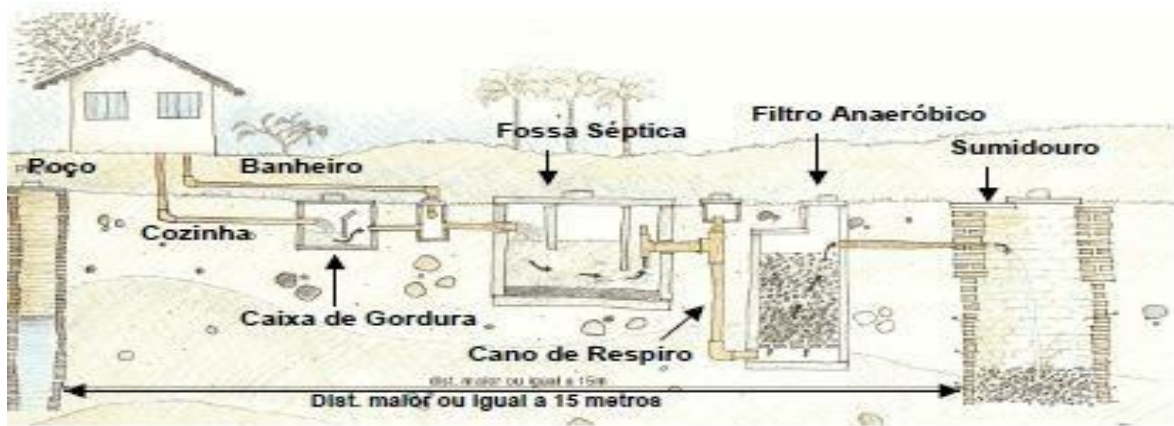
Para áreas mais adensadas, prevê-se uma gradual implantação de sistemas de esgotamento sanitário com tratamento centralizado como mencionado anteriormente. A implantação desse sistema irá paulatinamente melhorar as condições de salubridade e a qualidade das águas.

São necessários alguns cuidados quando da implantação de fossas sépticas nos aspectos de localização que facilite o acesso para equipamentos de construção e de manutenção (limpeza). Preferencialmente, a fossa séptica deve ser executada próximo ao ponto previsto da futura ligação à rede condominial. Ao proprietário e/ou usuário da residência com esse tipo de tratamento, deve-se informar sobre a forma de funcionamento da fossa séptica e as suas necessidades de manutenção e de reparo, para a garantia do bom funcionamento da mesma.

O serviço de limpeza de fossa, geralmente feito por empresas especializadas, necessita de um controle com objetivo de garantir a disposição final adequada do lodo. As empresas responsáveis por esse serviço podem trabalhar em parceria com a prefeitura com o objetivo de passar informações para os moradores, verificar defeitos, uma vez que estas têm um contato mais próximo com os moradores.

A configuração do sistema individual deverá ser conforme apresenta a figura abaixo. Cabe ressaltar que as dimensões de cada um dos componentes do sistema individual deverão ser especificados por profissional habilitado, este mesmo profissional deverá acompanhar a execução do sistema.

Figura 54: Configuração Sistema de tratamento individual



13.6 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.

O denominado Plano de Ações de Contingência e Emergência, busca caracterizar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação da operação do sistema, tanto em caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações relacionadas aos serviços de esgotamento sanitário do município.

Quanto à operação e manutenção dos sistemas efetuados pelos operadores em exercício serão utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramentos das condições físicas das instalações e dos equipamentos, visando minimizar ocorrências de sinistros e interrupções na prestação de tais serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, o operador em exercício deverá dispor de todas as estruturas de apoio com mão de obra, materiais e equipamentos, das áreas de manutenção, gestão, controle de qualidade e de todas as áreas que se fizerem necessárias, visando à correção dessas ocorrências, para que os sistemas deste município não tenham a segurança e a continuidade operacional diminuídas ou paralisadas.

Elaboração de Plano de Emergência para cenários de não-conformidade

- Interrupção total ou parcial dos serviços;

- Suspensão total ou parcial dos serviços;
- Comprometimento operacional das unidades e sistemas existentes.
- Mobilização dos agentes;
- Avaliação e adaptação de procedimentos com base em resultados de eventos registrados;
- Desenvolvimento de medidas de avaliação de eficiência e eficácia;
- Proposição de simulações.

13.7 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações de respostas a emergências visam descrever as medidas e ações que devem ser adotadas para enfrentamento de situações atípicas, para prevenir e reduzir os impactos quando da ocorrência de sinistros, acidentes e desastres naturais, conferindo maior segurança e confiabilidade operacional aos sistemas.

A definição de medidas e ações em resposta a situações de emergência estão estabelecidas nas tabelas, onde estão contempladas as potenciais emergências, classificadas como situações adversas, com as medidas que devem ser adotadas em cada adversidade nos diferentes sistemas que integram o saneamento básico municipal.

Recomenda-se também que os operadores dos serviços façam o registro das situações emergenciais com a avaliação crítica dos procedimentos sugeridos nesta tabela, para a introdução dos aperfeiçoamentos necessários, com o detalhamento que cada caso requer.

Tabela 75: Medidas de emergência contingência

Pontos Vulneráveis		Eventos Adversos										
		Estiagem	Rompimento	Interrupção do Bombeamento	Contaminação Acidental	Enchente	Vandalismo	Falta de Energia	Entupimento	Represamento	Greve	Via Bloqueada
SES	Rede Coletora		5-8						5			
	Interceptores e emissários		5-8-14						5			
	Elevatórias			5-8		8-9	5-8-9-16	8				
	ETE					8	5-8-9-16	8				

Tabela 76: Medidas de Emergência

MEDIDAS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	
1	Manobras de redes para atendimento de atividades essenciais
2	Manobras de rede para isolamento da perda.
3	Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras.
4	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento.
5	Acionamento emergencial da manutenção e Corpo de Bombeiros se for o caso (edificações atingidas ou com estabilidade ameaçadas).
6	Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo.
7	Realizar descarga da rede.
8	Informar o órgão Ambiental competente e/ou vigilância sanitária.
9	Paralisação temporária dos serviços nos locais atingidos.
10	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população para evitar depósito de lixo nas ruas.
11	Busca de apoio dos municípios vizinhos ou contratação emergencial.
12	Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.
13	Apoio com carros pipa a partir do sistema principal se necessário.
14	Acionar a Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar a fonte de contaminação.
15	Acionamento dos meios de comunicação para alerta e bloqueio
16	Comunicação a Polícia.

Embora atualmente o município não possua estação de tratamento de esgotos, são apresentadas as seguintes ações preventivas para o sistema de esgotamento sanitário, o qual deve ser complementado conforme as intervenções propostas no presente Plano.

- Acompanhamento da vazão de esgotos tratados, se houver ou quando houver tratamento;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação, como horas trabalhadas, corrente, tensão e consumo de energia;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de gerenciamento da manutenção: cadastro dos equipamentos e

instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções;

- Acompanhamento das variáveis de processo da estação de tratamento de esgotos, com registros históricos;
- Inspeção periódica no sistema de tratamento de esgotos;
- Manutenção preventiva das bombas do sistema de esgotos em oficina especializada;
- Manutenção com limpeza preventiva programada das estações elevatórias de esgoto, se houver;
- Manutenção preventiva e corretiva de coletores e ramais de esgoto com equipamentos apropriados;
- Acompanhamento sistemático das estações elevatórias de esgoto;
- Controle da qualidade dos efluentes: controle periódico da qualidade dos esgotos tratados na estação de tratamento de esgoto, realizado por laboratório específico e de acordo com a legislação vigente;
- Plano de ação para contenção de vazamentos de produtos químicos;
- Plano de vistoria e acompanhamento do sistema de esgotamento sanitário existente com equipes volantes 24 horas por dia.

14 INFRAESTRUTURA DE ÁGUAS PLUVIAIS

Segundo descreve a Lei Federal nº 11.445/2007, drenagem e manejo de águas pluviais são definidos como " um conjunto de atividades, infraestruturas e instalações operacionais 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".

Os sistemas de drenagem urbana são essencialmente sistemas preventivos de alagamentos e inundações, os quais constituem um conjunto de ações que buscam a melhoria pública em determinada área urbana, minimizando os riscos que são revelados as populações, amortecendo os prejuízos originados pelos alagamentos e inundações e permitindo o desenvolvimento urbano de forma harmônica, articulada e ambientalmente sustentável. É evidente que no campo da drenagem, os problemas agravam-se em função da urbanização desordenada.

O sistema de drenagem é composto por dois sistemas distintos, que devem ser planejados e projetados, com critérios diferenciados. O sistema é dividido em microdrenagem e macrodrenagem, conforme apresentado na tabela 38.

Tabela 76: Divisão do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais.

Microdrenagem	Macrodrenagem
São estruturas que transportam as águas do escoamento superficial para as galerias ou canais urbanos	São responsáveis pelo escoamento final das águas pluviais originárias do sistema de microdrenagem urbana.
É constituída pelas redes coletoras de águas pluviais, poços de visita, sarjetas, bocas-de-lobo e meio-fios	É constituída pelos principais talwegues, fundos de vale, recursos d'água, independente da execução de obras específicas e tampouco da localização d extensas áreas urbanizadas, por ser o escoadouro natural das águas pluviais.

Fonte: Fundação nacional do Meio Ambiente

14.1 CENÁRIOS

Os cenários propostos para o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais do município estão sintetizados conforme segue:

Cenário I –regressivo

- Diminuição da eficiência dos sistemas;
- Insuficiência de recursos financeiros para elaboração de obras de ampliação das redes de drenagem;
- Falta de manutenção preventiva dos sistemas existentes, acarretando no entupimento das redes;
- Ausência de fiscalização quanto à construção de novas moradias em área de preservação permanente, acarretando a supressão de vegetação ciliar;
- Aumento dos lançamentos de efluentes domésticos em redes de canalização pluvial.

Cenário II- possível

- Universalização da cobertura dos sistemas de drenagem, e será obtida gradativamente acompanhando a evolução populacional e o desenvolvimento do município;
- Incremento de funcionários para as manutenções preventivas nos sistemas de drenagem;
- Recuperação das áreas degradadas, proteção e conservação dos solos e recursos hídricos;
- Avanço da fiscalização quanto à construção de novos empreendimentos e em áreas de APPs.

Cenário III - desejável

- Universalização dos sistemas de drenagem urbana, com estruturas e sistemas funcionando já no ano 1;
- Obras voltadas a que impeçam as inundações causadas pelos recursos hídricos;
- Sistemas de microdrenagem e macrodrenagem funcionando com eficiência máxima, evitando alagamentos/transbordamentos;
- Ampliação do número de funcionários responsáveis pelas manutenções nos sistemas.

Considerando a realidade do município que: ausência de registros e cronogramas de manutenções corretivas e preventivas no sistema de microdrenagem; apresenta deficiências na fiscalização para identificação de possíveis pontos com lançamento clandestino de esgotos domésticos no sistema de microdrenagem; não apresenta equipe com dedicação

exclusiva ao sistema de drenagem urbana; ausência de levantamentos e equipe especializada na recuperação de áreas degradadas e áreas com risco de erosão nas margens dos rios e encostas. Considerando também, aspectos econômico-financeiro e possibilidades de obtenção de recursos federais e estaduais, sendo assim, optou-se no desenvolvimento deste produto pelo **CENÁRIO POSSÍVEL**, devido o mesmo possuir um estudo aceitável que possa ser obtido tanto tecnicamente quanto financeiramente.

14.2 ANÁLISE SWOT

Na tabela 58 encontra-se apresentada a análise Swot do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais urbanas do município de Colinas.

Tabela 77: Análise Swot.

		Forças	Fraquezas
Ambiente interno	Existência de sistema de microdrenagem em vias pavimentadas em sua maioria		<p>Ausência de normas técnicas para orientação na execução de novos trechos de drenagem</p> <hr/> <p>Inexistência de cadastro dos sistemas existentes</p> <hr/> <p>Manutenção preventiva insuficiente, quanto a limpeza e substituição de sistemas de drenagem.</p>
	Redes de drenagem existentes bem dimensionadas.		<p>Falta de órgão administrativo exclusivo para atuar na gestão do sistema de drenagem urbana.</p> <hr/> <p>Ausência de legislação específica no que tange o sistema de drenagem urbano.</p> <hr/> <p>Falta de drenagem em vias não pavimentadas</p>
		Oportunidades	Ameaças
Ambiente externo	Criação de legislação e normas que norteiem o desenvolvimento urbano.		Avanço da ocupação em áreas de preservação permanente dos recursos hídricos.

	Ampliação das redes de drenagem através da pavimentação de novas vias.	Assoreamento de cursos de água com a expansão urbana, influenciando a redução das matas ciliares.
--	--	---

14.3 PROPOSTA DE MEDIDAS MITIGADORAS PARA OS PRINCIPAIS IMPACTOS IDENTIFICADOS.

Medidas de controle para reduzir o assoreamento de cursos d'água e de bacias de contenção de sedimentos, eventualmente propostas pelos membros do grupo de trabalho, como: grades, telas e grelhas para contenção dos resíduos de maior tamanho e, dependendo o caso, peneiras para contenção de resíduos de menor tamanho. Entretanto, a limpeza periódica é indispensável para que o bom funcionamento dos dispositivos a serem instalados não percam sua efetividade. Portanto, deve-se criar um cronograma de verificação e limpeza periódica das bocas de lobo e dos dispositivos de contenção de resíduos implantados nas mesmas.

Outra medida importante para reduzir o assoreamento dos cursos de água é a conservação e recuperação das Áreas de Proteção Permanente – APPs. A manutenção da vegetação das APPs é crucial para conter a erosão e o assoreamento dos cursos de água, visto que a mesma atua como uma barreira impedindo e dificultando o carregamento do material particulado para dentro dos cursos de água.

- Recomendações relativas a padrões executivos de dispositivos de micro drenagem. Os principais objetivos buscados com estas recomendações são:
- Uso de dispositivos para os quais se dispõem de modelação matemática que possa dar suporte às decisões de dimensionamento;
- Adequação na seleção de material de construção a ser empregado para a implantação dos dispositivos;
- Maior controle sobre os custos de implantação de dispositivos;
- Explicitação de detalhes executivos estratégicos necessários ao bom funcionamento do respectivo dispositivo;

É importante ressaltar a necessidade de se observar, na construção de caixas coletoras, a implantação de rebaixamento nas entradas de água em relação ao nível da sarjeta, definidos nos detalhes propostos com cinco centímetros de altura. Este detalhe executivo aumenta consideravelmente a capacidade de coleta da estrutura.

Outro fator fundamental para o bom desempenho das caixas coletoras é a implantação de pavimentos com declividade transversal bem definida e construção de meios-fios com 15 centímetros de altura. Com este procedimento o fluxo de água nas vias se dará de forma ordenada, uma vez que as caixas coletoras sejam estrategicamente localizadas.

Procedimentos de re-aterro do material entre a base de assentamento e as paredes da tubulação deverão garantir que não ocorram deslocamentos, inclusive para a lateral, durante os serviços de implantação e depois, por conta das cargas provocadas pela passagem de veículos.

O número de grelhas ou a extensão das aberturas nas guias devem atender às características do escoamento nas sarjetas. Um detalhe que consta das caixas coletoras e dos poços de visita propostos pela publicação referida é que a cota do fundo destas caixas coincide com a da galeria que dela sai. Para Colinas esta prática pode e deve ser alterada onde as vias públicas não são pavimentadas. Pode-se construir a caixa com a cota do fundo cerca de 40 centímetros abaixo da cota da galeria de saída. O espaço criado com este procedimento deverá reter algum sedimento. Com as dimensões deste reservatório de sedimentos, não se pretende resolver os problemas relativos ao material transportado para dentro das galerias, mas poderá ser um paliativo se certos procedimentos forem tomados de maneira complementar.

O procedimento complementar mais significativo deverá ser a permanente retirada de material coletado pela caixa. Isto deve ocorrer sempre após cada dia de chuva que possa promover arraste de material. Sem esta prática, o fundo da caixa logo se completará de material carregado e perderá a capacidade de contribuir com o sistema. Se não for possível realizar este procedimento de manutenção frequente, a construção de caixas com reservatório é completamente desnecessária, representando, apenas, encarecimento do custo de implantação.

Outra prática importante diz respeito às cotas de chegada e de saída das galerias nos poços de visita. A cota da geratriz superior interna da galeria de montante deverá ser igual ou superior à de jusante. Este procedimento somente deverá ser permitido quando se estiver utilizando algum dispositivo especial. Todos os cálculos hidráulicos que suportem à decisão tomada devem ser apresentados.

Todo loteamento a ser licenciado deverá apresentar e ser aprovado pelo órgão competente, junto com a demais documentações necessárias, sua estratégia de solução para os problemas de saneamento ambiental, envolvendo abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem pluvial. A solução de drenagem deverá privilegiar ao máximo o processo de infiltração de água no solo e o retardamento do fluxo superficial.

A autorização de implantação de loteamentos deverá estar condicionada a definição e compromisso de implantação de diversos elementos que não resultem em queda da qualidade do sistema de drenagem no local.

Um dos principais itens a se observar é a estratégia a ser utilizada para o controle da produção de sedimentos, a partir das vias e dos lotes. Recomenda-se que os lotes sejam murados, mesmo que com um muro de altura mínima de 0,40 m para evitar que material seja transportado para fora de seus limites. Os projetos dos loteamentos deverão priorizar estruturas que permitam a infiltração das águas nas vias e nos lotes, garantindo que não haja formação de poças que favoreçam a produção de vetores de doenças e outros problemas sanitários.

As vias devem possuir pavimentos revestidos, preferencialmente, com materiais que permitam infiltrações de águas de chuva. No caso do uso de revestimentos de baixa permeabilidade deverão ser definidas as soluções de encaminhamento das águas pluviais dentro do loteamento e sua inserção na rede pública de drenagem. Quando a análise técnica do empreendimento achar conveniente, deverão ser construídas estruturas de reservação e retardamento do fluxo das águas pluviais, minimizando de forma significativa a produção de vazão que a implantação do loteamento representa para o sistema de drenagem local.

Os projetos devem contemplar a possibilidade das unidades utilizarem reservatórios de detenção das águas pluviais e a possibilidade de seu uso doméstico em que

não requeiram água tratada. Caso esta medida seja considerada imprescindível, o tamanho dos lotes deve dispor de área suficiente para garantir a implantação de tais reservatórios.

Não deve ser permitido o lançamento de esgotos na rede de drenagem, salvo em situação em que este procedimento se mostre como passível de ser aceito por conta de situações técnicas intransponíveis na época de implantação do loteamento. Esta condição deverá ser atestada por escrito por um técnico da Prefeitura, devidamente identificado, contendo esta declaração toda a fundamentação técnica que comprove a necessidade da exceção.

14.4 MEDIDAS DE CONTROLE PARA REDUZIR O ASSOAREAMENTO DE CURSOS D'ÁGUA E DE BACIAS DE DETENÇÃO.

Recomendações relativas a padrões executivos de dispositivos de micro drenagem

Os principais objetivos buscados com estas recomendações são:

- Uso de dispositivos para os quais se dispõem de modelação matemática que possa dar suporte às decisões de dimensionamento;
- Adequação na seleção de materiais de construção a serem empregados para a implantação dos dispositivos;
- Maior controle sobre os custos de implantação de dispositivos;
- Explicitação de detalhes executivos estratégicos necessários ao bom funcionamento do respectivo dispositivo;

É importante ressaltar a grande necessidade de se observar, na construção de caixas coletoras, a implantação de rebaixamento nas entradas de água em relação ao nível da sarjeta, definidos nos detalhes propostos com cinco centímetros de altura. Este detalhe executivo aumenta bastante a capacidade de coleta da estrutura.

Outro fator fundamental para o bom desempenho das caixas coletoras é a implantação de pavimentos com declividade transversal bem definida e construção de meios-fios com 15 centímetros de altura. Com este procedimento o fluxo de água nas vias se dará de forma ordenada uma vez que as caixas coletoras sejam estrategicamente localizadas.

Procedimentos de re-aterro do material entre a base de assentamento e as paredes da tubulação deverão garantir que não ocorram deslocamentos, inclusive para alateral, durante os serviços de implantação e depois, por conta das cargas provocadas pela passagem de veículos.

O número de grelhas ou a extensão das aberturas nas guias devem atender às características do escoamento nas sarjetas. Um detalhe que consta das caixas coletoras e dos poços de visita propostos pela publicação referida é que a cota do fundo destas caixas coincide com a da galeria que dela sai. Para Colinas esta prática pode e deve ser alterada onde as vias públicas não são pavimentadas. Pode-se construir a caixa com a cota do fundo cerca de 40 centímetros abaixo da cota da galeria de saída. O espaço criado com este procedimento deverá reter algum sedimento. Com as dimensões deste reservatório de sedimentos não se pretende resolver os problemas relativos ao material transportado para dentro das galerias, mas poderá ser um paliativo se certos procedimentos forem tomados de maneira complementar.

O procedimento complementar mais significativo deverá ser a permanente retirada de material coletado pela caixa. Isto deve ocorrer sempre após cada dia de chuva que possa promover arraste de material. Sem esta prática, o fundo da caixa logo se completará de material e perde a possibilidade de contribuir com o sistema. Se não for possível ter este procedimento de manutenção bem frequente, construir caixas com reservatório é completamente desnecessário representando, apenas, encarecimento do seu custo de implantação.

Outra prática importante diz respeito às cotas de chegada e de saída das galerias nos poços de visita. A cota da geratriz superior interna da galeria de montante deverá ser igual ou superior à de jusante. Este procedimento somente deverá ser permitido quando se estiver utilizando algum dispositivo especial. Todos os cálculos hidráulicos que de suporte à decisão tomada devem ser apresentados.

Todo loteamento a ser licenciado deverá apresentar e ser aprovada pelo órgão competente, junto com a demais documentação necessária, sua estratégia de solução para os problemas de saneamento ambiental, envolvendo abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem. A solução de drenagem deverá privilegiar ao máximo o processo de infiltração de água no solo e o retardamento do fluxo superficial.

A autorização de implantação de loteamentos deverá estar condicionada a definição e compromisso de implantação de diversos elementos que não resultem em queda da qualidade do sistema de drenagem no local.

Um dos principais itens a se observar é a estratégia a ser utilizada para o controle a produção de sedimentos, a partir das vias e dos lotes. Recomenda-se que os lotes sejam murados, mesmo que com um muro de altura mínima de 0,40 m para evitar que material seja transportado para fora de seus limites. Os projetos de loteamento deverão estudar a infiltração das águas nos lotes, garantindo que não haja formação de poças que favoreçam a produção de vetores de doenças e outros problemas sanitários.

As vias devem possuir pavimentos revestidos preferencialmente com materiais que permitam infiltrações de águas de chuva. No caso do uso de revestimentos de baixa permeabilidade deverão ser definidas as soluções de encaminhamento das águas pluviais dentro do loteamento e sua inserção na rede pública de drenagem. Quando a análise técnica do empreendimento achar conveniente, deverão ser construídas estruturas de reservação e retardamento do fluxo das águas pluviais, minimizando de forma significativa a produção de vazão que a implantação do loteamento representa para o sistema de drenagem local.

Os projetos devem contemplar a possibilidade das unidades utilizarem reservatórios de retenção das águas pluviais e a possibilidade de seu uso doméstico em que não requeiram água tratada. Caso esta medida seja considerada imprescindível, o tamanho dos lotes deve dispor de área suficiente para garantir a implantação de tais reservatórios.

Não deve ser permitido o lançamento de esgotos na rede de drenagem, salvo em situação em que este procedimento se mostre como passível de ser aceito por conta de situações técnicas intransponíveis na época de implantação do loteamento. Esta condição deverá ser atestada por escrito por um técnico da Prefeitura, devidamente identificado, contendo esta declaração toda a fundamentação técnica que comprove a necessidade da exceção.

14.5 DIRETRIZES PARA O CONTROLE DE ESCOAMENTOS NA FONTE, ADOTANDO-SE SOLUÇÕES QUE FAVOREÇAM O ARMAZENAMENTO, A INFILTRAÇÃO E A PERCOLAÇÃO, OU A JUSANTE, ADOTANDO-SE BACIAS DE DETENÇÃO, TER EM CONSIDERAÇÃO AS CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICAS LOCAIS E LISTAR AS SOLUÇÕES DE CONTROLE DE MELHOR SE ADAPTAM.

Captação, Armazenamento e Uso de Águas de Chuva, Reuso da Água.(Uso de cisternas).

Uma das questões inerentes à prestação de serviços de abastecimento de água está em garantir a oferta da água em quantidade e qualidade suficientes e adequadas aos usuários. No entanto, sob um ponto de vista da racionalidade, sustentabilidade, e mesmo de benefício econômico para a comunidade, a redução da utilização da água produzida é desejável.

Ressaltemos aqui que concebe-se o órgão prestador do serviço de abastecimento de água não como uma entidade devotada à obtenção do lucro através da venda cada vez maior de seu produto, a água captada, tratada e distribuída. Assim a autarquia que presta esse serviço busca, sim, atender aos seus objetivos de prestadora de serviços com os princípios estabelecidos neste Plano (universalidade, integralidade, e equidade) com a devida saúde financeira, mas buscando a redução dos consumos, isto é uma maior eficiência no sistema em si e também na melhor utilização da água pelos usuários.

Visando reduzir os impactos ambientais de uma super-exploração dos mananciais, bem como reduzir o montante de operações e de custos tanto ao prestador do serviço como ao usuário, a autarquia deve buscar a incentivar e oferecer a base técnica necessária para a busca de alternativas sustentáveis e seguras para o abastecimento de água, reduzindo a dependência sobre o sistema convencional de abastecimento.

Tais iniciativas tem outras motivações além da economia nos SAAs e ligam-se fortemente a outras componentes do Saneamento Básico, mais especificamente a drenagem urbana. A impermeabilização excessiva das superfícies urbanizadas leva a modificar o padrão dos escoamentos das águas de chuva e reduz a infiltração no solo.

Consequências diretas daí observadas são os problemas de alagamentos em áreas da cidade e inundações nas margens ocupadas dos rios e riachos. Também a redução da

capacidade de infiltração das superfícies não só resulta em mais água escoando superficialmente como impede que essas águas alimentem os lençóis freáticos e aquíferos.

Embora haja limites nas atribuições da autarquia para tomar medidas e realizar ações no sentido proposto, este deverá contribuir para disseminar novas formas de provimento às necessidades da comunidade de uso da água, sendo uma delas a utilização das águas das chuvas.

Nem todos os usos requerem água com o padrão de potabilidade requerido para a dessedentação, preparo de alimentos, etc. Certos usos como a rega de jardins, lavagem de equipamentos, dentre outros, podem ser realizados com águas que não tenham necessariamente passado pelo processo de produção do SAA convencional.

A tabela 78 apresenta alguns usos das águas pluviais e a correspondente qualidade requerida para suas águas. Saliente-se que os usos indicados, além de outros, atualmente são realizados em Colinas com águas do aquífero e que passam por tratamento preventivo para a sua distribuição pela rede.

Tabela 78: Usos potenciais para águas pluviais e qualidade requerida.

Utilização das águas pluviais	Tratamento da água
Regar plantas	Não é necessário o tratamento
Aspersões de irrigação / Combate a incêndios / Ar-condicionado	Tratamento é necessário para manter o armazenamento e o equipamento em boas condições.
Lago / fonte Descarga no vaso sanitário Lavar roupas / lavar carros	Tratamento higiênico é necessário devido ao possível contato humano com a água
Piscina / banho / Beber / Cozinhar	A desinfecção é necessária porque a água é ingerida direta ou indiretamente

Fonte: Fendrich e Oliynik (2002).

Mesmo em localidades com excedentes hídricos climáticos e com abundância de mananciais, há atualmente a crescente consciência quanto à importância de se reduzir a pressão sobre o uso de água tratadas, visando a potabilidade, o que representa ganhos ambientais, mas também econômicos e financeiros.

Quanto menor a utilização de águas provenientes do SAA, menor os custos de operação do mesmo, portanto menores tarifas poderiam ser praticadas, ou maiores poderiam ser os recursos para investimentos. Assim posto, propõe-se:

- Realização de campanhas visando redução de perdas e eliminação do desperdício;
- Difusão de conhecimentos e tecnologias para a captação e uso de águas de chuva, que possam ser implementadas com baixo custo e, com uma ênfase especial, difusão de medidas preventivas destinadas à segurança sanitária pela população;
- Difusão de informações sobre a relação da economia da água utilizada com aspectos ambientais correlacionados (geração de esgotos, esgotamento dos mananciais, poluição das águas e do solo, economia de energia, ganhos em água infiltrada no solo, recarga de aquíferos, etc.)
- Estudo, juntamente com técnicos da Prefeitura Municipal, sobre quais incentivos poderiam ser previstos aos cidadãos ou empreendimentos que implantassem soluções que efetivamente contribuíssem para a redução do consumo da água, redução e reuso de efluentes líquidos, e melhorassem as condições de infiltração das águas.
- Implantação de sistemas para a captação e uso da água da chuva e reuso de efluentes líquidos nas instalações da própria administração Pública, constituindo assim programa modelo a ser utilizado para fins educacionais.
- Numa fase inicial e experimental de tais iniciativas, tendo em vista os riscos de que o mau acondicionamento das águas pluviais captadas pode vir a causar à saúde dos usuários, dever-se-iam eleger algumas atividades econômicas específicas que utilizem água em quantidade para o incentivo à adoção dessa alternativa. Este é o caso dos postos de combustíveis e das lavadoras de carros, como exemplo, os quais constituem estabelecimentos que podem mais facilmente ser fiscalizados pelos agentes de saúde da vigilância sanitária e Meio Ambiente. No processo de incentivo ao uso de alternativas, os proprietários devem ser sensibilizados para o fato que podem ter seus custos reduzidos além de poderem trabalhar sua imagem enquanto auxiliares na preservação ambiental. Nesse processo deverão ser incluídas instruções e ações com

respeito aos efluentes líquidos derivados dos serviços do estabelecimento comercial, atuando-se em mais uma faceta do problema, a poluição hídrica pelos esgotos.

14.6 DIRETRIZES PARA O TRATAMENTO DE FUNDOS DE VALE.

As práticas de ocupação e posterior degradação dos fundos de vale nas cidades, como um —*continuum urbanoll*, no dizer de Ross (2004, p. 205), repetem-se nas análises de vários autores, como Lombardo (1985); Grostein (2001); Braga e Carvalho (2003); Cunha (2003); Botelho e Silva (2004); Furlan (2004); Ribeiro (2004); Venturi (2004) e Seabra (2005), podendo ser reconhecidas em casos de:

- Desmatamento;
- Erosão;
- Assoreamento dos rios e riachos;
- Movimentos de massa/deslizamentos;
- Impermeabilização do solo urbano;
- Contaminação dos mananciais e do lençol freático;
- Falta de recarga dos aquíferos subterrâneos, provocando refluxo: os aquíferos se alimentando dos rios;
- Ocupação por habitações subnormais e inseguras física, social, econômica e ambientalmente;
- Epidemias e doenças;
- Enchentes urbanas;
- Mudanças climáticas causando a —ilha de calorll e concentração de chuvas no verão.

Observamos que, a partir do seu traçado original, o crescimento das grandes cidades parece obedecer a uma lógica perversa que se repete à enésima potência, mais particularmente no caso dos fundos de vale, quando estes acabam sendo levados à condição de —cloacall da cidade.

O planejamento das cidades obedece a pelo menos quatro tipos de espaços criados para se dotar a cidade de áreas verdes:

- Parques municipais;
- Praças;
- Jardins (canteiros públicos e particulares);
- Fundos de vale.

Dentre os descritos, temos a preservação dos fundos de vale como a solução herdada da natureza que mais clara se apresenta. Fica evidente a qualidade ambiental deste microclima, se preservado, além de ajustar ambientalmente a dinâmica da —novall— posto que urbana — bacia hidrográfica que se cria. Na conclusão de Vasconcelos e Yamaki:

As condições fisiográficas dos fundos de vale são um patrimônio inestimável para a cidade. Eles contribuem em parte para o equilíbrio do ecossistema, além de servirem como locais de referência e também de drenagem para águas das chuvas, evitando as enchentes comuns em cidades brasileiras de médio e grande porte (VASCONCELOS & YAMAKI, 2003, p. 68).

A solução da criação de pequenos lagos, delimitados pelas ruas-talvegue, confere nova extensão ao vale, traz o espelho d'água para o lugar da várzea, aumentando a largura da calha do riacho, atenuando enchentes e aerando a água com os degraus da barragem.

Segue abaixo algumas diretrizes para implantação da manutenção e preservação dos Fundos de Vale distribuídos pelo município.

Tabela 79: Diretrizes para os Fundos de Vale

Objetivos	Estratégias	Ações
Buscar a sustentabilidade	Envolver a comunidade na recuperação paisagística dos fundos de vale;	Criar programas e campanhas convidando as escolas e sociedade civil organizada para recuperação paisagística
Melhorar a qualidade de vida dos ambientes	Conscientizar a população dos valores ambientais e de patrimônio público	Educação ambiental e civismo no currículo escolar;
Criar áreas verdes e de controle ambiental	Criar viveiro municipal	Firmar convênio com universidades para criação do viveiro municipal e prepara pessoas para cuidar das mudas de plantas nativas da região

Recuperação dos fundos de vale	Parceria público-privada para execução dos equipamentos de lazer, esporte e contemplação	Entrar em contato com a iniciativa privada com projeto de recuperação e previsão orçamentária e proposta de espaço público
Criação de espaços de esporte e lazer	Ceder espaços publicitários em troca de manutenção dos espaços pela iniciativa privada	Política habitacional para relocação das famílias em áreas de preservação permanente
Melhorar a qualidade ambiental do município		Aumentar os coeficientes de permeabilidade
Redução da velocidade das águas provenientes do escoamento superficial		

14.7 PREVISÃO DE EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.

O denominado Plano de Ações de Contingência e Emergência, busca caracterizar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação da operação do sistema, tanto em caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações relacionadas aos serviços de esgotamento sanitário do município.

Quanto à operação e manutenção dos sistemas efetuados pelos operadores em exercício serão utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramentos das condições físicas das instalações e dos equipamentos, visando minimizar ocorrências de sinistros e interrupções na prestação de tais serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, o operador em exercício deverá dispor de todas as estruturas de apoio com mão de obra, materiais e equipamentos, das áreas de manutenção, gestão, controle de qualidade e de todas as áreas que se fizerem necessárias, visando à correção dessas ocorrências, para que os sistemas deste município não tenham a segurança e a continuidade operacional diminuídas ou paralisadas.

Elaboração de Plano de Emergência para cenários de não-conformidade

Os sistemas de drenagem urbana incluindo as estruturas de captação e transporte das águas pluviais e mais os cursos d'água canalizados ou não, que recebem as descargas das referidas estruturas, podem apresentar deficiência no seu funcionamento nas situações que podem ser resumidas da seguinte maneira:

- Vazões a serem escoadas que ultrapassem os valores utilizados no dimensionamento das estruturas. Isto pode ocorrer especialmente nos casos de obras mais antigas que foram dimensionadas considerando menores períodos de retorno;
- Ocorrência de um colapso em alguma parte das estruturas, que impeça o escoamento das águas pluviais;
- Existência de alguma seção reduzida nas estruturas ou nos cursos d'água (vão inadequado de uma ponte ou um bueiro antigo subdimensionado), que impeça o escoamento das vazões de projeto;
- Entupimento completo ou redução de alguma seção nas estruturas ou nos cursos d'água provocados por acúmulo de lixo ou de entulho, trazidos e acumulados aí pelo próprio escoamento das águas pluviais ou por lançamentos clandestinos.

As situações acima representam o que se define como contingências, isto é, podem ou não acontecer. Infelizmente, em se tratando de sistemas de drenagem e manejo de águas pluviais no Brasil, as mesmas podem ser esperadas na maioria dos casos, devendo ser aliviadas com a utilização de Planos de Contingências elaborados com a finalidade de, em algumas situações, eliminar a causa da contingência e em algumas outras, reduzir os seus efeitos. Estas situações geram como consequência ocorrências que devem ser abrangidas em um Plano de Contingência, envolvendo ações estruturais e não estruturais, conforme apresentado a seguir.

14.8 AÇÕES DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

As ações de respostas a emergências visam descrever as medidas e ações que devem ser adotadas para enfrentamento de situações atípicas, para prevenir e reduzir os impactos

quando da ocorrência de sinistros, acidentes e desastres naturais, conferindo maior segurança e confiabilidade operacional aos sistemas.

A definição de medidas e ações em resposta a situações de emergência estão estabelecidas nas tabelas, onde estão contempladas as potenciais emergências, classificadas como situações adversas, com as medidas que devem ser adotadas em cada adversidade nos diferentes sistemas que integram o saneamento básico municipal.

Recomenda-se também que os operadores dos serviços façam o registro das situações emergenciais com a avaliação crítica dos procedimentos sugeridos nesta tabela, para a introdução dos aperfeiçoamentos necessários, com o detalhamento que cada caso requer.

Tabela 80: Plano de Contingência e Emergência.

Pontos Vulneráveis		Eventos Adversos										
		Estiagem	Rompimento	Interrupção do Bombeamento	Contaminação Acidental	Enchente	Vandalismo	Falta de Energia	Entupimento	Represamento	Greve	Vias Bloqueadas
Drenagem Urbana	Macro drenagem		5						5	5		15
	Micro drenagem		5						5	5		15
	Bocas de Lobo		5						5	5		15

Tabela 81: Medidas de Emergência

MEDIDAS DE EMERGÊNCIA	
01	Manobras de redes para atendimento de atividades essenciais
02	Manobras de rede para isolamento da perda.
03	Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras.
04	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento.
05	Acionamento emergencial da manutenção e Corpo de Bombeiros se for o caso (edificações atingidas ou com estabilidade ameaçadas).
06	Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo.
07	Realizar descarga da rede.
08	Informar o órgão Ambiental competente e/ou vigilância sanitária.
09	Paralisação temporária dos serviços nos locais atingidos.
10	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população para evitar depósito de lixo nas ruas.
11	Busca de apoio dos municípios vizinhos ou contratação emergencial.
12	Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.
13	Apoio com carros pipa a partir do sistema principal se necessário.
14	Acionar a Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar a fonte de contaminação.
15	Acionamento dos meios de comunicação para alerta e bloqueio
16	Comunicação a Polícia.

15 INFRAESTRUTURA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

15.1 CENÁRIOS

Os cenários propostos para o sistema de resíduos sólidos do município estão sintetizados conforme segue:

Cenário I - regressivo

- Diminuição nos investimentos relativos à coleta e disposição final dos resíduos;
- Redução da frequência de coleta;
- Aumento significativo na geração dos resíduos per capita, sem adesão dos munícipes em projetos e ações voltadas à reciclagem e reutilização dos resíduos;
- Não há uma implementação nos serviços de limpeza pública gradativa, por falta de investimentos e mão de obra apropriada;
- Os passivos ambientais identificados não sofrem qualquer tipo de ação de remediação.

Cenário II - possível

- O município, gradativamente implementa os programas, projetos e ações do plano de gestão de resíduos sólidos;
- Os serviços de limpeza pública são realizados de maneira satisfatória, com equipe regular e equipamentos modernos que garantam a eficácia dos serviços;
- Os passivos ambientais diagnosticados são recuperados.

Cenário III - desejável

- O município, implementa os programas, projetos e ações sugeridos no plano de resíduos, já nos primeiros anos de referência;
- Implementação de coleta seletiva dos resíduos domésticos na área urbana, diminuindo a quantidade de resíduos recicláveis enviados ao aterro sanitário;
- Buscar ações de conscientização ambiental desenvolvendo projetos nas escolas (municipal e estadual), associações, comércio e indústrias

para que a implantação seja efetiva. Sendo que a conscientização traria mais efetividade na correta separação dos resíduos visto que o município já dispõe de lixeiras padronizadas;

- Aumento da frequência de coleta de resíduos domiciliares e ampliação da rota na zona rural;
- Instalações de containers na área externa dos salões comunitários em cada comunidade, facilitando a guarda destes para a coleta, uma vez que a maior queixa dos moradores da zona rural foi a dificuldade de estocar por 30 dias os resíduos para disposição 1 x ao mês para coleta, permitindo a destinação correta;
- Regularização de local para destinação de resíduos de poda e construção civil;
- Redução, em curto prazo, da geração per capita de resíduos, associada a uma gestão em que todos resíduos passíveis de reciclagem sejam efetivamente reciclados;
- Serviços de limpeza pública ocorrem efetivamente em toda área do município sendo que os resíduos de poda e capina são tratados por meio de compostagem.

Considerando a realidade do município, em que: há baixa conscientização da população sobre a importância na separação e destinação correta dos resíduos; ausência de coleta seletiva no município; deficiências na gestão do aterro sanitário; deficiência na logística reversa no município. Considerando também, aspectos econômico-financeiro e possibilidades de obtenção de recursos federais e estaduais, sendo assim, optou-se pelo **CENÁRIO POSSÍVEL** no desenvolvimento deste produto, devido o mesmo possuir um estudo aceitável que possa ser obtido tanto tecnicamente quanto financeiramente.

15.2 ANÁLISE SWOT

Na tabela 82 encontra-se apresentada a análise Swot dos resíduos sólidos do município.

Tabela 82: Análise Swot para o eixo de gerenciamento de resíduos sólidos.

		Forças	Fraquezas
Ambiente interno	Adequado sistema de gestão de resíduos de saúde		Falta de órgão exclusivo no município para a gestão e fiscalização dos resíduos sólidos. Ausência de taxa específica que discipline o manejo de resíduos.
	Contrato com empresas privadas que realizam os diferentes serviços voltados destinação adequada dos resíduos.		Lixeiras adequadas com volume e localização dos locais delas.
		Oportunidades	Ameaças
Ambiente externo	Recursos disponíveis junto ao governo federal para melhorar a gestão dos resíduos no município.		Falta de local adequado para os resíduos de limpeza urbana e de construção civil.

15.3 METODOLOGIA PARA O CÁLCULO DOS CUSTOS DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA URBANA E DE MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, BEM COMO A FORMA DE COBRANÇA DESSES SERVIÇOS.

Este estudo procura, a partir de algumas premissas expostas nos itens subsequentes, calcular valores médios per capita para as taxas de coleta, em cada município, que venham a permitir a operação dos serviços com eficácia, cobrindo todos os custos envolvidos e ainda remunerando o capital investido.

A cobrança pelo serviço nem sempre é realizada de forma explícita e direta ao contribuinte, sendo custeada pelo Tesouro Municipal, cujos recursos provêm dos impostos e taxas ordinariamente cobrados (IPTU, ISS, etc.) e, ainda, do Fundo de Participação dos Municípios.

A tendência no mundo moderno é fazer com que cada cidadão "pague pelo que joga fora", do inglês "*pay as you throw*", ou seja, a cobrança seria feita a cada contribuinte pela real quantidade de resíduos, em peso ou volume, por ele gerada.

Esse sistema, embora já implementado com sucesso em algumas cidades tanto da Europa (Viena, por exemplo) quanto dos Estados Unidos (Boston, Seattle, Pasadena, Berkeley e outras) implica a aplicação de uma série de medidas, tanto por parte do operador do serviço como da comunidade atendida, o que ainda suscita algum temor quanto à sua aplicação no Brasil.

De fato, um sistema desse tipo só pode ser implementado quando acompanhado de intensa e extensa campanha comunitária de sensibilização e educação ambiental e de rigoroso programa de prevenção de disposição ilegal do lixo. Caso contrário, fracassará.

Pelos motivos antes expostos, o estudo do valor a ser cobrado pela prestação do serviço constou da definição de uma taxa média que venha a garantir sua sustentabilidade em função dos investimentos planejados.

Aspectos Políticos para a Definição da Taxa

Não caberia aqui a proposição de qualquer política para definição do valor da taxa a ser cobrada. O objetivo é indicar um valor per capita que garanta a sustentabilidade do serviço.

Cabe, contudo, enumerar alguns aspectos que merecem ser lembrados ao Poder Público municipal, em especial ao Legislativo, pois estabelecer valores de impostos e taxas para atender aos serviços públicos não resulta meramente em um cálculo econômico. Há também que levar em consideração os objetivos a serem atingidos com a política adotada, as restrições de natureza legal e os condicionantes operacionais dos sistemas implementados ou a implementar.

No caso de resíduos sólidos, entre outros, podem ser lembrados os três seguintes aspectos:

- Aspectos distributivos – taxas variando de acordo com o nível de renda ou de consumo do usuário do serviço; em geral, busca-se que a classe de maior renda subsidie a de menor renda;
- Aspecto preservacionista – taxas discriminadas que incentivem a disposição seletiva do lixo, em nível doméstico, favorecendo a sua reciclagem;

- Aspecto econômico – taxas que venham a cobrir os custos dos investimentos realizados, os de operação e administração do sistema e ainda a remuneração do capital investido.

Premissas Básicas para o Cálculo das Taxas de Equilíbrio

Os estudos e anteprojetos para os serviços de limpeza urbana devem contemplar duas configurações distintas para a disposição final do lixo coletado: CRM (centro de resíduos municipal) e CRP (centro de resíduos plurimunicipal).

Na primeira configuração (CRM), a destinação final (aterro sanitário, usina de reciclagem e compostagem e incinerador de lixo hospitalar) se dá no âmbito do próprio município. Na segunda (CRP), um mesmo centro de resíduos é compartilhado por dois ou mais municípios que, para tanto, se associariam em um consórcio ou outra forma equivalente.

Os centros de resíduos municipais (CRM) referem-se assim a um único município que teria o seu próprio local de destinação final e tratamento.

Como dito, para o cálculo da taxa partiu-se do princípio de que a mesma deverá remunerar o capital investido e ainda cobrir todos os custos relativos à prestação do serviço.

Não se sabendo ainda como essa taxa será cobrada e como será sua incidência nos diversos estratos de renda da população, pois, como já foi anteriormente mencionado, não caberia aqui a proposição de qualquer tipo de política de cobrança, optou-se por um cálculo cujo valor resultante expressasse um valor médio a incidir sobre cada habitante.

Não se sabendo também se o serviço será conduzido diretamente pelo Poder Público Municipal ou se este o delegará à iniciativa privada, através de terceirização, admitiu-se que o seu executor pagará imposto sobre a renda nos lucros gerados, sendo a alíquota considerada 33% (25% de Imposto sobre a Renda mais 8% de contribuição social sobre o lucro)

No cálculo das taxas foram gerados os fluxos de caixa de cada projeto para as duas configurações, ou seja, CRM e CRP. A taxa de equilíbrio foi obtida como

sendo aquela que anula o valor atual dos projetos a uma determinada taxa de retorno pré- especificada (8%, 10% e 12% a.a.). Como a formação da receita é função da população, o efeito do crescimento populacional já está refletido na taxa de equilíbrio calculada.

Considerou-se que os investimentos em todos os projetos devem ser feitos ao longo do primeiro ano, com alocação antecipada (instante zero) e gerando receitas ao término do ano 1. Isto possibilita a comparação entre projetos embora se saiba que haverá defasagem de tempo de implementação entre um projeto e outro

Na montagem do fluxo de caixa considerou-se a reinversão nos equipamentos ao término de suas vidas úteis, quando estas eram inferiores ao período adotado de planejamento, 24 anos.

Cálculo das Taxas de Equilíbrio

As taxas de equilíbrio foram calculadas pelo método denominado Receita Anual Equivalente Requerida, do inglês "*Levelized Annual Revenue Requirement*". Nesta, parte-se dos investimentos componentes do projeto. Primeiramente, obtém-se o custo por ano associado aos diversos investimentos, já incluída a remuneração do capital investido. Há duas formas de cálculo desse custo, a saber:

$$\text{Cap}_t = D_t + I_{t-1} \cdot i$$

Em que: Cap_t : Custo do Investimento no ano t ; D_t : Depreciação do investimento no ano t ; I_{t-1} : Valor do investimento não depreciado no fim do período $t-1$, início de t ; i : Taxa de desconto

A fórmula acima é utilizada no cálculo de taxas variáveis ao longo do tempo. Quando este não for o caso, ou seja, na segunda forma de se calcular, pode-se adotar como custo do investimento a expressão:

$$\text{Cap} = (I - L) \cdot a_{n/i}^{-1} + L \cdot i$$

Em que: Cap : Custo Anual do Investimento (para todo t); I : Investimento Inicial; L : Valor Residual (fim da vida útil); $a_{n/i}$: Fator de Valor Atual (série de " n " pagamentos descontados à taxa " i ") e; i : Taxa de Desconto

Essas fórmulas são financeiramente equivalentes, dando a segunda o custo médio anual equivalente. No estudo de composição das taxas foi empregada a segunda expressão, mais sintética.

Além dos custos dos investimentos, há que se considerar os custos operacionais. Tem-se como custo anual total:

$$\text{Cat} = \text{Cap} + \text{Cop}$$

Em que: Cat: Custo anual total; Cap: Custo anual do investimento e; Cop: Custo anual operacional.

Observe-se que cada investimento (caminhão A, caminhão B, aterro sanitário, etc.) terá seu custo anual correspondente, sendo assim, introduzido um subscrito para esta variável.

A taxa é obtida considerando-se a população (ou outra variável de referência), e seu crescimento. Supõem-se que a série da população esteja multiplicada por uma taxa unitária de tal forma que se possa calcular o valor atual abaixo:

$$VA = \sum_{t=1}^H \frac{POP_t}{(1+i)^t}$$

Em que: POP_t: População no ano t; H: Horizonte de planejamento do projeto; VA: Valor atual da receita obtida através de uma taxa unitária por habitante

A taxa de equilíbrio será dada por:

$$Tar = \frac{\sum_{k=1}^r \text{Cat}_k}{VA}$$

Em que: Tar: Taxa de Equilíbrio; r: Número Total de Investimentos; Cat_k: Custo Anual Total (capital + operação) do investimento k; an/i: Fator de Valor Atual (série de n pagamentos descontados à taxa i).

Deve ser observado que na expressão acima também estão incluídos os custos administrativos, de impostos e quaisquer outros que incidam na execução do serviço.

Com os valores dos projetos, programas, ações receitas anuais, etc. conforme descrito acima, pode-se calcular a Taxa Per capita (R\$/habitantes/mês ou R\$/habitante/ano), conforme o valor for cobrado pela administração, sendo neste caso recomendada a cobrança juntamente no carnê de IPTU no início do ano para se ter em caixa o valor de investimento neste setor.

Deve ser observado que na expressão acima também estão incluídos os custos administrativos, de impostos e quaisquer outros que incidam na execução do serviço.

Com os valores dos projetos, programas, ações receitas anuais, etc.. conforme descrito acima, pode-se calcular a Taxa Per-capita (R\$/habitantes/mês ou R\$/habitante/ano), conforme o valor for cobrado pela administração, sendo neste caso recomendada a cobrança juntamente no carne de IPTU no inicio do ano para se ter em caixa o valor de investimento neste setor.

15.4 REGRAS PARA O TRANSPORTE E OUTRAS ETAPAS DO GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS SÓLIDOS DE QUE TRATA O ART. 20 DA LEI 12.305/2010, E DEMAIS DISPOSIÇÕES PERTINENTES DA LEGISLAÇÃO FEDERAL E ESTADUAL PROPONDO A DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES QUANTO A SUA IMPLANTAÇÃO E OPERACIONALIZAÇÃO.

O art. 20 da Lei 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, regulamentada pelo Decreto nº. 7.404/2010, define que estão sujeitos à elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos:

I - os geradores de resíduos sólidos previstos nas alíneas “e”, “f”, “g” e “k” do inciso I do art. 13;

II - os estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que:

a) gerem resíduos perigosos;

b) gerem resíduos que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza, composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;

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

IV - os responsáveis pelos terminais e outras instalações referidas na alínea “j” do inciso I do art. 13 e, nos termos do regulamento ou de normas estabelecidas pelos órgãos do Sisnama e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;

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

A NBR 13.221/2003, da Associação Brasileira de Normas Técnicas, especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, conforme segue:

(...) 4.1.1- O transporte deve ser feito por meio de equipamento adequado, obedecendo às regulamentações pertinentes.

4.1.2- O estado de conservação do equipamento de transporte deve ser tal que, durante o transporte, não permita vazamento ou derramamento do resíduo.

4.1.3- O resíduo, durante o transporte, deve estar protegido de intempéries, assim como deve estar devidamente acondicionado para evitar o seu espalhamento na via pública ou via férrea.

4.1.4- Os resíduos não podem ser transportados juntamente com alimentos, medicamentos ou produtos destinados ao uso e/ou consumo humano ou animal, ou com embalagens destinados a estes fins.

4.1.5- O transporte de resíduos deve atender à legislação ambiental específica (federal, estadual ou municipal), quando existente, bem como deve ser acompanhado de documento de controle ambiental previsto pelo órgão competente, devendo informar o tipo de acondicionamento, conforme o anexo A. Caso seja usado o código E08-Outras Formas, deve ser especificada a forma utilizada de acondicionamento. As embalagens de resíduos devem atender ao disposto na NBR 7500.

4.1.6- A descontaminação dos equipamentos de transporte deve ser de responsabilidade do gerador e deve ser realizada em local (is) e sistema (s) previamente autorizados pelo órgão de controle ambiental competente.

4.2 Resíduos perigosos

4.2.1- Todo o transporte por meio terrestre de resíduos perigosos deve obedecer ao Decreto nº 96044, à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes e às NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735. A classificação do resíduo deve atender à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, de acordo com as exigências prescritas para a classe ou subclasse apropriada, considerando os respectivos riscos e critérios, devendo enquadrá-los nas designações genéricas. Porém, se o resíduo não se enquadrar em nenhum dos critérios estabelecidos, mas apresentar algum tipo de risco abrangido pela Convenção da Basileia, deve ser transportado como pertencente à classe 9.

4.2.2- Os resíduos perigosos devem ser transportados obedecendo aos critérios de compatibilidade, conforme a NBR 14619.

4.2.3- Quando não houver legislação ambiental específica para o transporte de resíduos perigosos, o gerador do resíduo deve emitir documento de controle de resíduo com as seguintes informações:

a) sobre o resíduo:

- Nome apropriado para embarque, conforme Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes; - Estado físico (sólido, pó, líquido, gasoso, lodo ou pastoso); - Classificação conforme Portaria nº 204 do Ministério

dos Transportes; - Quantidade; - Tipo de acondicionamento (anexo A); - Nº da ONU; - Nº de risco; - Grupo de embalagem;

b) sobre o gerador, receptor e transportador do resíduo:

- Atividade; - Razão social; - Endereço; - Telefone; - Fax; - E-mail;

c) Nome(s) da(s) pessoa(s), com respectivo(s) número(s) de telefone(s), a ser(em) contatada(s) em caso de emergência.

4.2.3.1- Deve ser anexada ao documento uma ficha de emergência, que deve acompanhar o resíduo até a sua disposição final, reciclagem, reprocessamento, eliminação por incineração, co-processamento ou outro método de disposição.

4.2.4- Os resíduos perigosos e suas embalagens devem obedecer a o disposto na Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes. As embalagens devem estar identificadas com rótulos de segurança e rótulos de risco conforme previsto na NBR 7500.

4.2.5- No caso do transporte de big bags contendo diversos produtos ou embalagens contaminadas, deve-se proceder conforme a diretriz da ONU, ou seja, marcar a embalagem externa (big bag), por exemplo, com as marcações de cada um dos produtos perigosos ou embalagens contaminadas contidas nela, devendo ser garantida a sua estanqueidade.

15.5 RESÍDUOS PÚBLICOS DE SANEAMENTO

Resíduos domiciliares e de limpeza urbana

- Coleta e acondicionamento

Segundo Monteiro et al.(2001), o ato de coletar o lixo significa recolher o lixo acondicionado por quem o produz para encaminhá-lo, mediante transporte adequado, a um eventual tratamento e à disposição final, evitando-se problemas de saúde, atração de vetores e animais e a contaminação dos recursos naturais que ele possa propiciar.

A coleta do lixo domiciliar produzido em imóveis residenciais, em estabelecimentos públicos e no pequeno comércio são, em geral, efetuados pelo órgão municipal encarregado da limpeza urbana. Para esses serviços, podem ser usados recursos próprios da prefeitura, de empresas sob contrato de terceirização ou sistemas mistos, como o aluguel de viaturas e a utilização de mão-de-obra da prefeitura.

Para melhorar a eficiência da coleta de lixo no município, é fundamental realizar uma revisão do planejamento de coleta adotado através de projeto básico

de coleta e destinação dos resíduos, com vistas a compatibilizar a estrutura existente com a demanda e qualidade do serviço.

Assim, é possível verificar se os setores e a frequência de coleta são adequados para garantir o equilíbrio entre a quantidade de resíduos coletados nos bairros com as distâncias das rotas percorridas pelos caminhões compactadores, melhorando o tempo/quilometragem da coleta. Para a definição dos setores de coleta e as rotas a serem percorridas pelo caminhão, deverá ser considerada a minimização de manobras e eliminação dos percursos mortos (sem coleta) desnecessários, reduzindo desta forma o tempo e quilometragens excessivas. É importante mencionar que a priorização do melhor percurso bem como da rota mais segura para a equipe de coleta, nem sempre implica no menor trajeto. Portanto, em alguns trechos, o caminhão necessitará transitar por locais onde não há lixeiras/residências, ora priorizando a segurança do trabalho, ora priorizando o percurso mais adequado. Vale ressaltar que os roteiros são processos dinâmicos, e precisam de reavaliações constantes durante a fase de operação, no mínimo num intervalo de três meses, a fim de verificar e monitorar a adesão, praticabilidade e a melhoria da eficiência. A definição oficial do novo roteiro deve ser feita após discussão entre a Prefeitura Municipal, a população e a empresa que executa o serviço.

A frequência da coleta no município é de u vez ao mês na área rural, passando por todas as comunidades, e na área urbana é semanalmente, com três dias de coleta. A frequência de coleta consisti no número de vezes na semana em que é feita a remoção do resíduo num determinado local da cidade, conforme apresentado na tabela 32. Dentre os fatores que influenciam na frequência de coleta, cita-se: o tipo e quantidade de resíduo gerado, condições físico-ambientais (clima, topografia, etc.), limite necessário ao armazenamento dos sacos de lixo, entre outros.

Para o dimensionamento da frequência de coleta em cada setor, deve-se levar em consideração a densidade populacional da área; tipos de recipientes (lixeiras) utilizados no acondicionamento dos sacos de lixo; mão-de-obra; condições e acessos existentes. Juntamente com estas condicionantes, é necessário ponderar

a geração total média, com os totais da coleta em todos os setores, obtidos por meio da amostragem realizada.

Tabela 83: Tipos de frequência na semana

Frequência	Observações
Diária (exceto domingos)	Ideal para o usuário, principalmente no que diz respeito à saúde pública. O usuário não precisa guardar o lixo por mais de um dia.
Três vezes	O mínimo admissível sob o ponto de vista sanitário, para regiões de clima tropical.
Duas Vezes	O mínimo admissível sob o ponto de vista sanitário, para regiões de clima subtropical.

Fonte: Ecotécnica (2008)

Para a definição do horário de coleta, é de fundamental importância evitar ao máximo perturbar a população. Para decidir se a coleta será diurna ou noturna é preciso avaliar as vantagens e desvantagens com as condicionantes do município, conforme demonstra a tabela 84.

Tabela 84: Características dos horários de coleta.

Horário	Vantagens	Desvantagens
Diurno	Possibilita melhor fiscalização do serviço; Mais econômica.	Interfere muitas vezes no trânsito de veículos; Maior desgaste dos trabalhadores em regiões de climas quentes, com a consequente redução de produtividade.
Noturno	Indicada para áreas comerciais e turísticas; Não interfere no trânsito em áreas de tráfego muito intenso durante o dia; O resíduo não fica à vista das pessoas durante o dia.	Causa incômodo pelo excesso de ruído provocado pela manipulação dos recipientes de lixo e pelos veículos coletores; Dificulta a fiscalização; Aumenta o custo de mão-de obra (há um adicional pelo trabalho noturno).

Fonte: Ecotécnica (2008)

A equipe de trabalho da Coleta de Resíduos Domésticos pode ser considerada como o conjunto de trabalhadores lotados num veículo coletor,

envolvidos na atividade de coleta dos resíduos. Existe uma variação no número de componentes na equipe de coleta, dependendo da velocidade que se pretende imprimir na atividade. A equipe comumente é composta por três coletores e o 'puxador', que vai à frente juntando os sacos de resíduo para facilitar o serviço.

De acordo com Normas Brasileiras para o manuseio e a coleta dos resíduos domésticos se faz necessário a utilização de Equipamentos de Proteção Individual - EPI's para garantir as condições de segurança, saúde e higiene dos trabalhadores envolvidos.

Conforme a Norma Regulamentadora "NR 6 - EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI" considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI, todo dispositivo ou produto, de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

Existe também, o Equipamento Conjugado de Proteção Individual, que é aquele composto por vários dispositivos que o fabricante tenha associado contra um ou mais riscos que possam ocorrer simultaneamente e que sejam suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.

Portanto, é recomendado que se mantenha a uniformização da equipe de coleta e que se torne obrigatório o uso de EPI's, ficando a responsabilidade da própria empresa terceirizada em munir a guarnição com os equipamentos de proteção devidamente adequados para garantir a preservação da saúde dos trabalhadores de limpeza urbana. Além de serem disponibilizados os EPI's, deve-se implantar instrumentos que objetivem a eliminação ou redução dos fatores nocivos no trabalho, no que se refere aos ambientes e a organização e relação dos trabalhos, dentro dos preceitos estabelecidos, e em vigor, das NR's. Programas de caráter preventivo para a melhoria da vida do trabalhador também devem ser implementados, como:




- Programas de combate ao alcoolismo e uso de drogas. Deverão ser capacitadas as chefias para a detecção de problemas relacionados ao uso de álcool e drogas, através de análise de indicadores como, pontualidade, assiduidade, produtividade e outros. Deverão ser



capacitados agentes de assistência social, para no caso de ocorrência destes casos, atuarem diretamente com os familiares, orientando sobre o combate e o tratamento;

- Programas de diagnóstico e análises nas relações de trabalho, propondo, quando for o caso, um reestudo das divisões das tarefas, turnos de trabalho, escalas, etc., que poderão gerar conflitos intersubjetivos que aumentem os riscos de acidentes e a diminuição da produtividade;
- Programas de saúde, com vistas a detectar o aparecimento de doenças ocupacionais, e também a de prevenção de doenças transmissíveis. Promoção de ações visando o acompanhamento regular do estado de saúde física e mental, com enfoque na prevenção de aparecimento de doenças que podem ser evitadas.

Para o manuseio e a coleta dos resíduos domésticos, os funcionários envolvidos no trabalho deverão utilizar equipamentos de proteção individual, incluindo: uniformes, bonés, luvas, botas e capas de chuva, conforme mostra a tabela 85.

Tabela 85: EPI's para o manuseio e a coleta de resíduos domésticos e comerciais.

EPI	Características	Ilustração
Botina	As Botinas deverão ser de couro com biqueira de aço para a proteção de risco de queda de Materiais, Equipamentos, Acessórios ou objetos pesados sobre os pés, impermeável, resistentes, preferencialmente na cor preta e solado antiderrapante.	
Luva	Luvas confeccionadas em malha de algodão com banho de borracha látex na palma, resistentes e antiderrapantes. Proteção das mãos do usuário contra abrasão, corte e perfuração.	
Boné	Boné para a proteção da cabeça contra raios solares e outros objetos, com protetor de nuca entre 20 a 30 cm.	

Capa de chuva	Capa de chuva confeccionada em tecido forrado de PVC, proteção dos funcionários em dias de chuva.	
Uniforme	Com base nos uniformes já utilizados, o modelo deve ser de calça comprida e camisa com manga, de no mínimo $\frac{3}{4}$, de tecido resistente e de cor específica para o uso do funcionário do serviço de forma a identificá-lo de acordo com a sua função. O uniforme também deve conter algumas faixas refletivas, no caso de coleta noturna.	

Além disso, deverá ser realizado regularmente treinamentos com os funcionários, cabendo a Prefeitura certificar e fiscalizar a realização adequada dos treinamentos. É recomendável também que este treinamento seja realizado no início da implantação do PMGIRS com atualização a cada seis meses. No caso de um novo funcionário ou remanejado, deverá ser previsto um treinamento rápido abrangendo questões como: direção defensiva, segurança no trabalho, primeiros socorros, etc.

- Transporte

Para uma eficiente e segura coleta e transporte dos resíduos domésticos e comerciais, deve-se escolher um tipo de veículo/equipamento de coleta que apresente o melhor custo/benefício. Em geral esta relação ótima é atingida utilizando-se a viatura que preencha o maior número de características de um bom veículo de coleta. Para a coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares e comerciais utiliza-se normalmente dois tipos de veículos coletores, conforme apresentado na tabela 86.

Tabela 86: Tipos de veículos coletores de resíduos

Veículo Coletor	Ilustração
<p><i>Com compactação:</i> Coletor compactador de lixo, de carregamento traseiro, fabricado em aço, com capacidade volumétrica útil de 6, 10, 12, 15 e 19m³, montado em chassi com PBT compatível (9, 12, 14, 16 e 23t), podendo possuir dispositivo hidráulico para basculamento automático e independente de contêineres plásticos padronizados.</p> <p>Esses tipos de equipamentos destinam-se à coleta de lixo domiciliar, público e comercial, e a descarga deve ocorrer nas estações de transferência, usinas de reciclagem ou nos aterros sanitários. Esses veículos transitam pelas áreas urbanas, suburbanas e rurais da cidade e nos seus municípios limítrofes.</p> <p>Rodam por vias e terrenos de piso irregular, acidentado e não pavimentado, como em geral ocorre nos aterros sanitários.</p>	 <p>Coletor compactador – 6m³</p> <p>Coletor compactador – 10 a 15m³</p> <p>Coletor compactador – 19m³</p>
<p><i>Sem compactação:</i> Conhecidas como Baú ou Prefeitura, com fechamento na carroceria por meio de portas corredeiras. É utilizado em comunidades pequenas, com baixa densidade demográfica. Também é empregado em locais íngremes. O volume de sua caçamba pode variar de 4m³ a 12m³. A carga é vazada por meio do basculamento hidráulico da caçamba. Trata-se de um equipamento de baixo custo de aquisição e manutenção, mas sua produtividade é reduzida e exige muito esforço dos trabalhadores da coleta.</p>	

Fonte: Adaptado de Monteiro et al., (2011).

Segundo Monteiro et al., (2011), um bom veículo de coleta de lixo domiciliar deve possuir as características apresentadas na tabela 87.

Tabela 87: Características dos veículos coletores

Características dos veículos coletores
Não permitir derramamento do lixo ou do chorume na via pública;
Apresentar taxa de compactação de pelo menos 3:1, ou seja, cada 3m ³ de resíduos ficarão reduzidos, por compactação, a 1m ³ ;
Apresentar altura de carregamento na linha de cintura dos garis, ou seja, no máximo a 1,20m de altura em relação ao solo;
Possibilitar esvaziamento simultâneo de pelo menos dois recipientes por vez;

Possuir carregamento traseiro, de preferência;

Dispor de local adequado para transporte dos trabalhadores; apresentar descarga rápida do lixo no destino (no máximo em três minutos);

Possuir compartimento de carregamento (vestíbulo) com capacidade para no mínimo 1,5m³;

Possuir capacidade adequada de manobra e de vencer aclives;

Possibilitar basculamento de contêineres de diversos tipos;

Distribuir adequadamente a carga no chassi do caminhão;

Apresentar capacidade adequada para o menor número de viagens ao destino, nas condições de cada área.

Fonte: Monteiro et al., (2011).

A manutenção dos veículos coletores deverá ser constante, garantindo o pleno funcionamento da frota, e evitando o derramamento de lixo ou chorume na via pública, a liberação de odores e o atraso na coleta do lixo.

- Triagem

Os materiais coletados precisam de uma seleção minuciosa antes de serem encaminhados às indústrias de reciclagem, sucateiros ou ao aterro sanitário, tarefa desempenhada pelas centrais de triagem. Uma central de triagem compõe um conjunto de estruturas físicas para a recepção, triagem de lixo, armazenamento de recicláveis e unidades de apoio (escritório, almoxarifado, instalações sanitárias/vestiários, copa/cozinha, etc).

A recepção é o local onde é descarregado o lixo domiciliar e comercial coletado no município. O local deve ter piso concretado, cobertura, sistema de drenagem pluvial e dos efluentes gerados no local (no momento da descarga, da limpeza e da higienização). A altura da cobertura deve possibilitar a descarga do lixo, inclusive o de caminhão-basculante. A via de acesso para o caminhão coletor até a área de recepção deve ser no mínimo, encascalhada, preferencialmente pavimentada, e permitir manobras do veículo coletor. A figura apresenta a listagem dos procedimentos a serem adotados na rotina de operação da recepção de triagem.

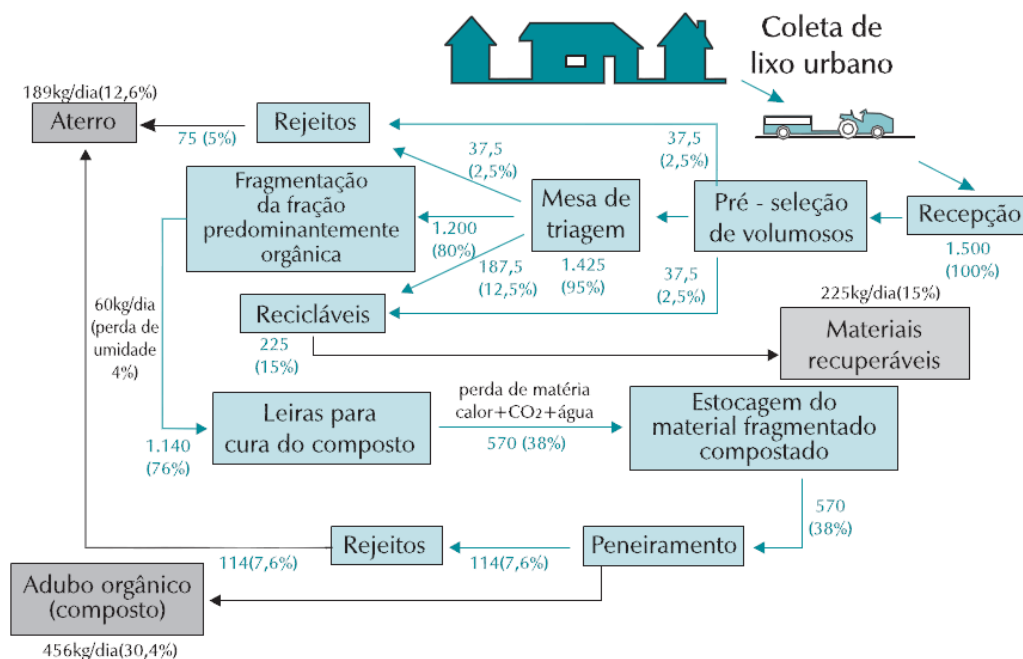


Figura 55: Usina de Triagem e Compostagem.

Fonte: Monteiro et al., (2011).

Após a descarga do lixo, os funcionários devem realizar uma “pré-triagem”, que é a retirada dos volumes considerados de médio ou grande porte como móveis, papelões, sucatas, plásticos, vidros, etc. Quando há coleta seletiva, a pré-triagem é praticamente inexistente, uma vez que a seleção é feita pelo próprio gerador.

Tabela 88: Procedimentos operacionais da recepção de triagem

Frequência	Procedimentos
Diária	Fazer uso rigoroso de EPIs. Os funcionários devem utilizar respirador individual, luvas, botas e aventais, e trocar os uniformes a cada dois dias ou antes, se necessário;
	Receber nesta área exclusivamente o lixo doméstico e comercial;
	Retirar os materiais volumosos e promover o seu acondicionamento adequado;
	Cobrir com lona o lixo que eventualmente não tenha sido processado no dia da coleta;
	Impedir a entrada de animais domésticos no local;
	Varrer a área após o encerramento das atividades;

	Lavar com detergente e desinfetante a área de recepção, o fosso de alimentação da mesa de triagem.
Mensal	Limpar os ralos e as canaletas de drenagem.
Semestral ou Anual	Repor, quando necessário, os EPIs e uniformes;
	Desinsetizar o local;
	Pintar a unidade de triagem.

A triagem do lixo é a separação manual dos diversos componentes do lixo por meio de uma esteira de catação mecanizada. Nesta, os resíduos são divididos em grupos, de acordo com a sua natureza: matéria orgânica, materiais recicláveis, rejeitos e resíduos sólidos específicos. Quando o lixo é coletado misturado (bruto), o processo de triagem é complexo e demorado. Quando há coleta seletiva, que diferencia o lixo seco do lixo úmido, o processo de triagem é mais simples, pois consiste em separar no lixo seco os resíduos recicláveis e inertes de natureza diferente - para posterior comercialização e extrair do lixo úmido a matéria orgânica destinada à compostagem. No município há coleta seletiva, portanto, a triagem é simplificada. Após a retirada, na área de recepção dos resíduos maiores, como sucatas de eletrodomésticos, utensílios plásticos, metais e papelões, os menores deverão ser encaminhados à mesa de triagem.

A mesa de triagem, de concreto ou metal, pode ser mecanizada, devendo ter altura aproximada de 90 cm para possibilitar aos funcionários adequada operação. A mesa mecanizada facilita a triagem e diminui o tempo gasto nesta etapa. No entanto, dependendo do volume triado, pode, eventualmente, contribuir para uma maior ineficácia do processo. É bom lembrar também que a mesa mecanizada requer manutenção constante de peças, engrenagens e motores, além de prever uma proteção para o motor. No município, a mesa de triagem é mecanizada, possuindo altura em torno de 90 cm. Para o armazenamento dos materiais triados, os funcionários dispostos à mesa de triagem devem ter atrás de si ou nas suas laterais, tambores metálicos ou bombonas de plásticos - estas últimas são ideais, devido ao seu peso e também pelo fácil manejo durante a higienização.

Oliveira et al., (2006) recomenda a seguinte segregação na hora de se fazer a separação dos resíduos, de forma a garantir a eficiência dos demais processos da usina.

- Matéria orgânica: compostáveis (restos de comida, frutas, hortaliças, folhas, etc.).
- Recicláveis: papel, papelão, PET, sacolas plásticas, metais, alumínio e vidro, etc..
- Rejeitos: papel higiênico, fraldas, absorventes, etc..
- Resíduos específicos: pilhas, baterias, industriais, pneus, embalagens vazias de agrotóxicos, lâmpadas fluorescentes, etc. Esses materiais não devem ser recebidos na usina.

Na tabela 89 apresenta-se a listagem dos procedimentos a serem adotados na rotina de operação da triagem.

Tabela 89: Procedimentos operacionais da triagem.

Frequência	Procedimentos
Diária	Fazer uso rigoroso de EPIs. Os funcionários devem utilizar respirador individual, luvas, botas e aventais, e trocar os uniformes a cada dois dias ou antes, se necessário;
	Promover rigorosa separação dos componentes do lixo;
	Evitar que os componentes separados caiam no chão;
	Distribuir corretamente o material triado;
	Impedir a entrada de animais domésticos no local;
	Varrer o local após o encerramento das atividades;
	Lavar com detergente e desinfetante a área de triagem e os tambores utilizados no transporte da matéria orgânica e dos rejeitos;
	Pesar os tambores cheios antes de encaminhar o seu conteúdo para o destino final;
Mensal	Substituir os tambores ou bombonas danificados;
	Limpar os ralos e as canaletas de drenagem;
	Realizar manutenção dos componentes mecanizados da mesa de triagem;
Semestral ou Anual	Repor, quando necessário, os EPIs e uniformes;
	Desinsetizar o local;
	Pintar a área.

As centrais de triagem, além de abrigar os equipamentos e mão-de-obra, devem destinar uma área ao armazenamento dos materiais selecionados,

considerando que muitos compradores exigem, para retirada, cargas mínimas de duas a três toneladas de recicláveis. Devem contar, ainda, com instalações sanitárias adequadas e equipamentos de segurança (como extintores de incêndio) e de proteção individual (como máscaras e luvas) para todos os triadores.

Para facilitar a destinação final adequada dos resíduos sólidos, a Central de Triagem poderá ser dotada de trituradores para vidros, pré-selecionados por cor (verde, âmbar e branco), e de prensas para papéis, plásticos e latas. Também poderão ser instalados lavadores para o pré-beneficiamento de plásticos, apesar da lavagem dos recicláveis ser geralmente de responsabilidade do comprador, sucateiro ou indústria. Será interessante a parceria com sucateiros ou a própria indústria interessada na reciclagem de determinado material, ceder equipamentos para o beneficiamento dos recicláveis, já que a redução no volume destes materiais reduz as despesas com seu transporte.

Tratamento

- Lixiviado

Um dos principais problemas com projetos e a manutenção de aterros sanitários é a gestão adequada do lixiviado, resultante do processo de apodrecimento das matérias orgânicas depositadas na célula do aterro. O chorume é um líquido malcheiroso, de coloração negra e com DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) da ordem de 10.000 a 20.000 mg/l. Ele é formado por enzimas expelidas pelos micro-organismos de decomposição e de água. A água da chuva que cai sobre o aterro, percola através do mesmo carreando o lixiviado e a matéria orgânica transformada, dando origem a um volume líquido que pode causar problemas à operação do aterro, contaminar o solo e os recursos hídricos da região. Para tanto, deve ser instalado junto a célula do aterro um sistema de impermeabilização, seguido por um sistema de drenagem e coleta de lixiviado, o qual conduzirá o líquido até o sistema de tratamento.

A impermeabilização da parte inferior do aterro pode ser feita através de camadas de solo impermeável (argila) ou de aplicação de geomembranas sintéticas (mantas impermeabilizantes de PVC ou PEAD). A principal função das geomembranas é evitar a contaminação do lençol freático com a criação de uma

barreira artificial à percolação do chorume proveniente da decomposição de resíduos e também da ação das águas pluviais, bem como garantir as condições mecânicas necessárias para a manutenção do sistema.

Com relação ao sistema de drenagem, existem vários sistemas drenantes que são utilizados, tais como tubos de concreto perfurados, valas com pedra amarrada e/ou brita e mais recentemente com termoplásticos como o PVC e o PEAD perfurados, rígidos ou flexíveis. A eficiência do sistema depende de um projeto adequado, do uso de materiais de qualidade e de uma boa instalação, evitando a desestabilização do aterro e o risco de colapso futuro.

Uma vez coletado o lixiviado, o mesmo segue para o tratamento. O tratamento a ser utilizado pode variar bastante, tendo em vista a tecnologia escolhida. Os processos normalmente empregados são os biológicos, onde o principal parâmetro de controle é a DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio). Os processos citados na literatura técnica sobre o tratamento do percolado estão apresentados na tabela 39.

Dentre as alternativas de tratamento do lixiviado citadas na tabela acima, o sistema de tratamento por lagoas de estabilização se apresenta com maior frequência, podendo apresentar variações e complementações em função da carga orgânica do líquido percolado.

Tabela 90: Alternativas de tratamentos de lixiviados

Tratamento Físico-Químico (não biológicos)	Tratamentos Biológicos	Outros Processos
Precipitação Química;		
Oxidação Química;	Lodos Ativados;	
Adsorção sobre Carbono Ativo;	Filtros Biológicos;	Exportação do percolado para tratamento em ETEs;
Processo por Membranas;	Lagoas de Estabilização;	
Coágulo-Floculação;	Reatores anaeróbios de fluxo ascendentes (Tipo UASB ou RALF);	Uso de Tecnologias Alternativas (Stripping).
Evaporação ou Destilação.	Aeração Prolongada.	

Fonte: Obladenet al., (2009)

As lagoas de estabilização apresentam grande simplicidade de construção e operação. O fluxograma seguinte apresenta a utilização de duas lagoas anaeróbias operando em paralelo, uma lagoa facultativa (eventualmente substituída por uma lagoa aerada) e uma de polimento ou maturação (também usada como zona de raízes).

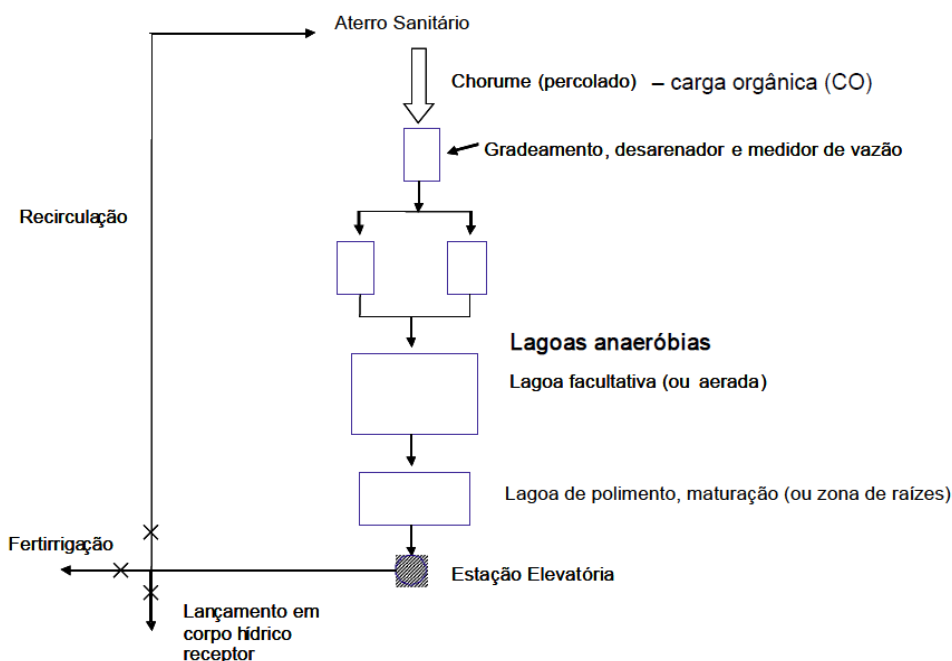


Figura 56: Fluxograma do processo completo de tratamento do lixiviado.

Devido a elevada carga orgânica afluyente do sistema de drenagem do aterro sanitário, não existe oxigênio dissolvido nessas lagoas. Os sólidos sedimentam no fundo das lagoas, onde são digeridos por micro-organismos anaeróbios. As águas efluentes são conduzidas a uma lagoa facultativa para a complementação de seu tratamento. Normalmente para esta fase anaeróbia considera-se um tempo de detenção de dez dias, com redução da DBO em 50%. A altura pode variar de 1,5 a 4,5 metros e o seu comprimento e largura dependem do volume a ser tratado.

O chorume tratado dessa maneira nem sempre apresenta condições ideais para ser lançado em cursos de água. Assim torna-se necessária a construção de mais lagoas por onde o chorume deverá passar. As lagoas de estabilização, tanto as anaeróbias como as facultativas, são de eficiência elevada, têm baixo custo de

construção e apresentam operação e manutenção fáceis e econômicas quando comparadas com a maioria dos processos convencionais de tratamento. O efluente tratado poderá ser recirculado para dentro do aterro, seguir para uma área de fertirrigação ou ainda ser diluído em corpo hídrico receptor mediante licenciamento do órgão ambiental.

- Gases

A decomposição do lixo confinado nos aterros sanitários produz gases, entre eles o gás carbônico (CO) e o metano (CH) que é inflamável. Os gases, sob condições peculiares, podem se infiltrar no subsolo, atingir as redes de esgoto, fossas e poços absorventes, e causar problemas, uma vez que o metano poderá formar, com o ar, uma mistura explosiva (concentrações de CH₄ entre 5 a 15%). O controle da geração e migração desses gases é realizado através de um adequado sistema de drenagem constituído por drenos verticais colocados em diferentes pontos do aterro. Os drenos são formados pela superposição de tubos perfurados de concreto revestidos de brita, que atravessam no sentido vertical todo o aterro, desde o solo até a camada superior, como se fossem chaminés, instalados a cada 50 a 100 metros.

O metano (CH₄) que é um dos gases do efeito estufa (GEE), quando liberado no meio ambiente causa o efeito estufa, levando ao aquecimento do planeta. A ação específica do metano é muitas vezes mais intensa do que a do CO₂ daí o interesse específico para a implantação de projetos para evitar a dispersão do CH₄ no meio ambiente, ou mesmo a redução dessa emissão pela captação adequada para a combustão ou tratamento para o aproveitamento energético.

- Compostagem

A compostagem é um processo de decomposição aeróbia (com presença de ar) da matéria orgânica pela ação de organismos biológicos, em condições físicas e químicas adequadas. A matéria orgânica propriamente dita é composta basicamente por sobras de frutas, legumes, restos de alimentos, folhas de poda de árvores, gramas, etc.

Os resíduos orgânicos devem ser dispostos no pátio de compostagem ao final da triagem de um volume de lixo produzido por dia, de modo a formar uma leira

triangular com dimensões aproximadas de diâmetro entre 1,5 a 2,0m e altura em torno de 1,6m. Quando o resíduo diário não for suficiente para a conformação de uma leira com essas dimensões deve-se agregar as contribuições diárias até que se consiga a conformação geométrica.

O pátio de compostagem deve possuir piso pavimentado (concreto ou massa asfáltica), preferencialmente impermeabilizado, possuir sistema de drenagem pluvial e permitir a incidência solar em toda a área. As juntas de dilatação desse pátio necessitam de rejunte em tempo integral.

Para que o processo de decomposição da matéria orgânica ocorra de maneira mais rápida, pela ação de microrganismos presente no lixo (bactérias, fungos e actinomicetos), deve-se garantir condições físicas e químicas adequadas à compostagem, ou seja, controlando-se os seguintes aspectos:

- Do local, disposição e configuração da matéria orgânica destinada à compostagem;
- Da umidade, temperatura, aeração, nutrientes, tamanho das partículas e pH.

Para tanto, a umidade busca garantir a atividade microbiológica necessária à decomposição da matéria orgânica. O valor ideal é de 55%, pois o excesso de umidade ocupa os vazios e provoca anaerobiose (odores desagradáveis, atração de vetores e chorume - líquido resultante da decomposição natural de resíduos orgânicos, enquanto a baixa umidade diminui a taxa de estabilização).

Já a temperatura é o principal parâmetro de acompanhamento da compostagem. Ao iniciar a degradação da matéria orgânica, a temperatura altera da fase inicial ($T < 35^{\circ}\text{C}$) para a fase de degradação ativa ($T < 65^{\circ}\text{C}$), sendo ideal 55°C , havendo depois a fase de maturação (T entre 30 e 45°C). As temperaturas devem ser verificadas pelo menos no meio da leira e, quando a temperatura estiver acima de 65°C , é necessário o reviramento ou mesmo a modificação da configuração geométrica. A temperatura começa a reduzir-se após os primeiros 90 dias, tendo início a fase de maturação, quando a massa da compostagem permanecerá em repouso, resultando em composto maturado. Quando a temperatura demorar a subir para os limites desejáveis, verificar se o material está com baixa atividade

microbiológica; nesse caso, adicionar matéria orgânica, além de observar se o material está seco, com excesso de umidade ou muito compactado, e adotar os procedimentos na rotina de operação.

A aeração consiste no fornecimento de oxigênio, de forma a garantir o processo de respiração dos microrganismos e a oxidação de várias substâncias orgânicas presentes na massa de compostagem. A aeração é obtida com o ciclo de reviramento, em média a cada 3 dias durante os primeiros 30 dias, e a cada 6 dias até terminar a fase de degradação ativa. Esse procedimento contribui para a remoção do excesso de calor, de gases produzidos e do vapor de água.

A diversificação dos nutrientes e sua concentração aumentam a eficiência do processo de compostagem. Os materiais carbonáceos - folhas, capim e resíduos de poda - fornecem energia; já os nitrogenados - legumes e grama - auxiliam a reprodução dos microrganismos. Não há crescimento microbiano sem nitrogênio.

O tamanho das partículas da massa de compostagem deve situar-se entre 1 e 5cm. O tamanho favorece a homogeneidade da massa, melhora a porosidade e aumenta a capacidade de aeração. A tabela 91 apresenta a listagem dos procedimentos a serem adotados na rotina de operação do pátio de compostagem.

Tabela 91: Procedimentos para operação do pátio de compostagem

Frequência	Procedimentos
	Fazer uso rigoroso de EPIs. Os funcionários devem utilizar respirador individual, luvas, botas e aventais, e trocar os uniformes a cada dois dias ou antes, se necessário;
	Verificar a umidade das leiras. Havendo excesso de umidade, adicionar palha ou materiais fibrosos, cobri-las com uma camada fina de composto maturado e, em período chuvoso, com lona. Se o material estiver muito seco, adicionar água;
Diária	Identificar as leiras, até os 120 dias de compostagem, com placas numeradas; Ler e anotar a temperatura diária das leiras durante a fase de degradação ativa, 90 dias, e durante a fase de maturação, 30 dias, até completar o ciclo de 120 dias de compostagem; Promover a aeração a cada reviramento, na frequência de 3 em 3 dias. Se o material estiver muito compactado, adicionar material fibroso, aumentando os vazios;

	Retirar durante os reviramentos os inertes presentes nas leiras;
	Atentar para a presença dos nutrientes essenciais ao processo. Quanto mais diversificados forem os resíduos orgânicos que compõem a leira de compostagem, mais diversificados serão os nutrientes e, conseqüentemente, a população microbiológica, resultando em uma melhor eficiência na compostagem;
	Garantir o tamanho de até 5 cm das partículas a compostar;
	Eliminar as moscas, cobrindo as leiras novas com uma camada de composto maturado e dedetizando as canaletas;
	Impedir o armazenamento de resíduos e sucatas no pátio;
	Retirar qualquer vegetação produzida nas leiras.
Mensal	Substituir os tambores ou bombonas danificados;
	Limpar os ralos e as canaletas de drenagem;
	Verificar as condições de impermeabilização do piso do pátio e das juntas de dilatação;
	Testar o funcionamento e substituir, caso necessário, a torneira e a mangueira que abastecem o pátio de compostagem.
Semestral ou Anual	Promover a poda da vegetação no entorno do pátio de compostagem a fim de evitar qualquer sombreamento.

Para que ocorra a maturação do composto resultante da decomposição da matéria orgânica após a compostagem, o material deverá ficar “descansando” (sem as práticas de reviramento e correção da umidade). A temperatura do composto tende a igualar-se à temperatura ambiente, e a sua coloração assumirá tons escuros (marrom escuro a preto). A estocagem do composto deverá ser feita em local coberto e sobre piso pavimentado, visando a resguardar a sua qualidade. Na impossibilidade de um local coberto para tal fim, dispor o composto sobre uma parte da área do pátio de compostagem e cobri-lo com lona até a utilização.

Após as análises dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos do composto, o material maturado pode ser utilizado para fins de paisagismo, na produção de mudas de plantas ornamentais, bem como em recuperação e recomposição de áreas degradadas. Caso a Prefeitura tenha interesse em comercializar e/ou utilizar o composto na agricultura, por cautela e segurança deverá

ser apresentado projeto agrônômico específico, acompanhada da ART do responsável técnico.

Disposição final

- Rejeitos

Segundo Obladen et al.,(2009), os rejeitos podem ser definidos como a fração de resíduos que não pode ser reaproveitada ou valorizada em virtude de suas características ou devido à inexistência de tecnologias apropriadas. Resíduos provenientes de banheiros, embalagens cuja composição não permite reciclagem ainda, são exemplos de rejeitos. Estes resíduos correspondem a valores entre 20 a 25% dos resíduos, em peso.

Os rejeitos segregados durante o processo de triagem deverão ser encaminhados ao aterro sanitário. De acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (1992), a NBR 8419 define aterro sanitário como a técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos a menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores se for necessário. A figura 57 ilustra a infraestrutura de um Aterro Sanitário de resíduos domésticos.

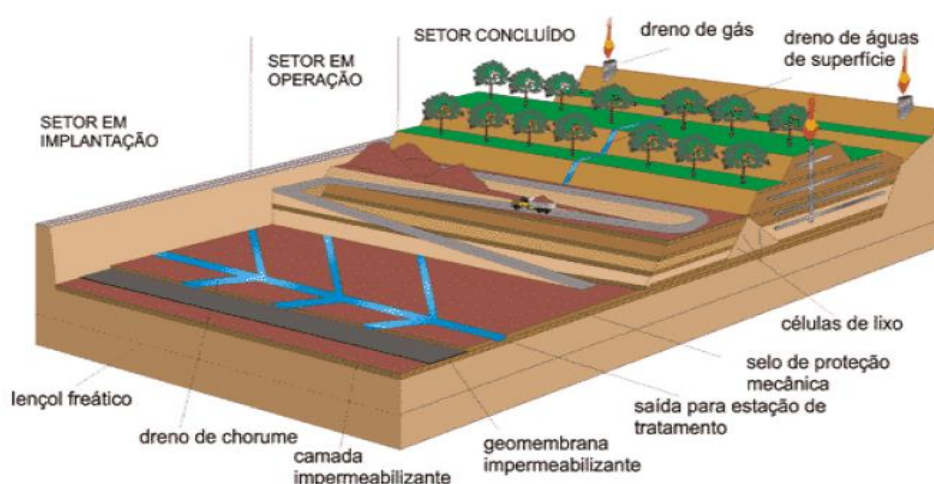


Figura 57: Infraestrutura de um Aterro Sanitário

Fonte: Ecotécnica (2008)

As células de rejeitos deverão ser abertas conforme projeto apresentado e aprovado no processo de Licença de Operação e receber no máximo 30% do lixo bruto que chega à unidade diariamente. Um aterro sanitário exige cuidados e técnicas específicas, que visam inclusive ao uso futuro da área, e que incluem a seleção e o preparo da área, sua operação e monitoramento. O mesmo deve conter necessariamente:

- Instalações de apoio;
- Sistema de drenagem de águas pluviais;
- Sistema de coleta e tratamento de líquidos percolados e de drenagem de gases, formados a partir da decomposição da matéria orgânica presente no resíduo;
- Impermeabilização lateral e inferior, de modo a evitar a contaminação do solo e lençol freático.

Durante o processo de transporte dos rejeitos para o aterro sanitário, é interessante que o material seja coberto com uma fina tela, evitando a queda de resíduos pelo caminho, o que melhora o aspecto estético da usina.

- Recicláveis

A fração reciclável é constituída por materiais que apresentam a possibilidade de se tornarem matéria-prima para a fabricação de novos produtos. Papéis, plásticos, metais, vidros, embalagens longa vida, constituem os principais materiais recicláveis que compõe esta fração dos resíduos sólidos. Esta fração corresponde a cerca de 20 a 25%, em peso dos resíduos (OBLADEN ET AL., 2009).

Após os processos de pré-triagem e triagem, os resíduos recicláveis/ secos devem ser armazenados em baias de recicláveis, até que lhes seja dada a destinação final adequada. As baias de recicláveis, com cobertura fixa e preferencialmente em estrutura de alvenaria, devem situar-se em local de fácil acesso por veículos que carregam os materiais para comercialização, além de possibilitar o desenvolvimento das atividades de prensagem e enfardamento dos recicláveis. Os fardos devem estar separados por tipo de material e empilhados de maneira organizada

- Orgânicos

Segundo Obladen et al.(2009), a fração orgânica corresponde à parcela “úmida” dos resíduos, sendo caracterizada basicamente pelos restos de alimentos crus ou preparados e por resíduos vegetais (restos de podas etc.). Esta fração corresponde em peso, a valores entre 50 a 60% dos resíduos. Em geral, estes resíduos são gerados nas próprias residências e por grandes geradores: restaurantes (comerciais, hospitalares, universitários), Ceasas, Supermercados, Shopping Centers entre outros.

Resíduos de Limpeza Pública

- Coleta, acondicionamento e transporte

A limpeza das ruas é de interesse comunitário e deve ser tratada priorizando o aspecto coletivo em relação ao individual, respeitando os anseios da maioria dos cidadãos.

Uma cidade limpa instila orgulho a seus habitantes, melhora a aparência da comunidade, ajuda a atrair novos residentes e turistas, valoriza os imóveis e movimenta os negócios.

Os serviços de limpeza dos logradouros costumam cobrir atividades como: a) Varrição; b) Capina e raspagem; c) Poda; d) Roçagem; e) Limpeza de ralos e; f) Limpeza de feiras.

Contemplam, ainda, atividades como desobstrução de ramais e galerias, desinfestação e desinfecções, poda de árvores, pintura de meio-fio e lavagem de logradouros públicos. O serviço de limpeza de logradouros públicos tem por objetivo evitar:

Tabela 92: Benefícios da limpeza pública

Problemas sanitários para a comunidade	Interferências perigosas no trânsito de veículos
Riscos de acidentes para pedestres	Prejuízos ao turismo
Alagamentos nas ruas pelo entupimento dos ralos	

Dentre os serviços de limpeza pública, o de varrição é o principal. Este deve ocorrer regularmente nos logradouros públicos, podendo ser executado manualmente, com emprego de mão-de-obra munida do ferramental e carrinhos auxiliares para recolhimento dos resíduos, ou mecanicamente com emprego de equipamentos móveis especiais de porte variado. As máquinas e equipamentos que auxiliam na remoção são utilizados para evitar que o resíduo varrido fique à espera da passagem do veículo coletor, amontoado ao longo dos logradouros e sujeito ao espalhamento pelo vento, pela água das chuvas, etc. Quando a coleta é efetuada pelos mesmos varredores, são utilizados latões transportados por carrinhos com rodas de borracha e outros equipamentos assemelhados.

As ferramentas e utensílios manuais de varrição são os seguintes: Vassoura grande – tipo "madeira" e tipo "vassourão"; Vassoura pequena e pá quadrada, usadas para recolherem resíduos e varrer o local; Chaves de abertura de ralos; Enxada para limpeza de ralos; Varredeira Mecânica. As cestas coletoras são equipamentos fundamentais auxiliares no serviço de varrição. Recomenda-se que as cestas sejam instaladas em geral a cada 20 metros, de preferência em esquinas e locais onde haja maior concentração de pessoas (pontos de ônibus, cinemas, lanchonetes, bares, etc.). Uma boa cesta deve ser: a) Pequena, para não atrapalhar o trânsito de pedestres pelas calçadas; b) Durável e visualmente integrada com os equipamentos urbanos já existentes (orelhão, caixa de correio, etc.); c) Sem tampa ou com abertura superior suficiente para colocação dos detritos sem que o usuário precise tocá-la e; d) Fácil de esvaziar diretamente nos equipamentos auxiliares dos varredores. Ambas estão apresentadas nas figuras abaixo.



Figura 58: Ferramentas e utensílios de varrição.

Fonte: Monteiro et al., (2001)

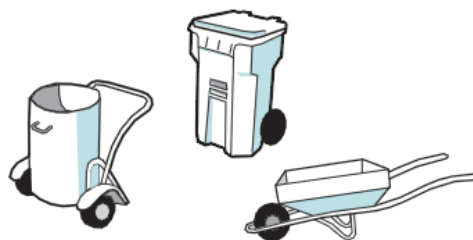


Figura 59: Lutocar com recipiente intercambiável, carrinho de mão para vias íngremes e contêineres revestidos com sacos plásticos

Fonte: Monteiro et al., (2001)

O serviço de varrição manual de vias e logradouros públicos pode ser executado por equipe ou individualmente, e deve obedecer a roteiros previamente elaborados, com itinerários, horários e frequências definidas em função da importância de cada área na malha urbana do Município, do tipo de ocupação/uso e grau de urbanização do logradouro. Além disso, deve haver serviços de varrição nos canteiros e áreas gramadas, que deverão ser executados de maneira análoga ao serviço de varrição de vias. Pode ser executada diariamente, duas ou três vezes por semana, ou em intervalos maiores. Tudo irá depender da mão-de-obra existente, da disponibilidade de equipamentos e das características do logradouro, ou seja, da sua importância para o município.

O processo de varrição mecanizada é mais utilizado na manutenção de vias com grande movimento de trânsito rápido, túneis e viadutos apresentam grande perigo para varrição manual. Nestes casos, é aconselhável a varrição mecanizada. Em locais turísticos e centrais podem ser utilizadas varredeiras de pequeno porte, que causam impacto positivo ao público, chamando a atenção pelo esforço e recursos despendidos pela prefeitura com a limpeza urbana. É preciso lembrar que as varredeiras de grande porte só varrem sarjetas, devendo ser utilizadas em vias de grande fluxo de veículos, mas de pequeno movimento de pedestres. As figuras seguintes apresentam algumas das varredeiras mecânicas existentes no mercado atualmente.



Figura 60: Varredeira Mecânica

Fonte: Praticlimp (2012)



Figura 61: Varredeira de grande porte

Fonte: Conesul (2012)

Já os serviços de capina e raspagem podem ser efetuados conforme a demanda no município. Quando não é efetuada varrição regular, ou quando chuvas carreiam detritos para logradouros, as sarjetas acumulam terra, onde em geral crescem mato e ervas daninhas. Torna-se necessário, então, serviços de capina do mato e de raspagem da terra das sarjetas, para restabelecer as condições de drenagem e evitar o mau aspecto das vias públicas. Esses serviços são executados em geral com enxadas de 3½ libras, bem afiadas, sendo os resíduos removidos com pás quadradas ou forcados de quatro dentes. Quando a terra se encontra muito compactada é comum o uso da enxada ou chibanca para raspá-la. Para a lama, utiliza-se a raspadeira.

Podem ser utilizados ancinhos para o acabamento da capina. O acabamento da limpeza é feito com vassouras. Juntamente com a capina e a raspagem, é importante efetuar a limpeza dos ralos, que em geral se encontram obstruídos quando as sarjetas estão cobertas com terra e mato.



Figura 62: Ferramentas utilizadas na capina e raspagem

Fonte: Monteiro et al., (2001)

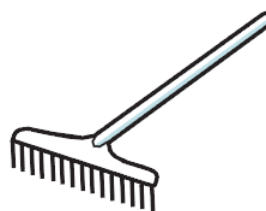


Figura 63: Ancinho

Fonte: Monteiro et al., (2001)

Para os serviços de roçagem, quando o capim e o mato estão altos, são utilizadas as foices do tipo roçadeira ou gavião, que também são úteis para cortar galhos. Para a roçagem da grama, utilizam-se alfanjes que podem ser utilizados ancinhos para o acabamento da capina. Existem atualmente ceifadeiras mecânicas portáteis (carregadas nas costas dos operadores) e ceifadeiras montadas em tratores de pequeno, médio e grande porte, que possuem elevada qualidade e produtividade no corte da vegetação. As ceifadeiras portáteis são mais indicadas para terrenos acidentados e para locais de difícil acesso para ceifadeiras maiores. Possuem rendimento aproximado de 800m² /máquina/dia. As ceifadeiras acopladas a tratores são indicadas para terrenos relativamente planos, possuindo rendimento de 2.000 a 3.000m² /máquina/dia. Para acostamentos de estradas podem ser utilizadas ceifadeiras com braços articulados, montadas lateralmente em tratores agrícolas.

Foice roçadeira ou gavião: Capim, mato
alto e galhos



Alfanje: Roçagem grama



Ceifadeira Mecânica Portátil

Corte vegetação



Ceifadeira Acoplada

Corte vegetação



Figura 64: Ferramentas utilizadas nos processos de roçagem

Os serviços de poda e corte de árvores ou grandes galhadas na iminência de tombar, causando acidente, principalmente após temporais e ventanias, podem ser realizadas conforme a demanda, por meio da utilização de foices do tipo roçadeira ou gavião ou motosserra.

Com relação ao transporte, os resíduos públicos acondicionados em sacos plásticos podem ser removidos por caminhões coletores compactadores, com carregamento traseiro ou lateral.

Já os contêineres podem permanecer estacionados em terrenos ou nos estabelecimentos comerciais, aguardando sua descarga nos caminhões coletores compactadores, providos ou não de dispositivos de basculamento mecânico, para reduzir o esforço humano para içá-los até a boca de alimentação de lixo do carro. Os veículos utilizados na coleta do lixo público podem ser classificados da seguinte forma:

Lutocar

Carrinho transportador manual de lixo, construído em tubos de aço, com recipiente aberto na parte superior para conter saco plástico. Destina-se ao recebimento de resíduos sólidos coletados nos serviços de varredura das ruas, logradouros públicos, limpeza de ralos etc.



Poliquindaste

Guindaste de acionamento hidráulico, com capacidade mínima de 7t, içamento e transporte de caixas tipo "Brooks" que acumulam resíduos sólidos. É destinado para a coleta, transporte, basculamento e deposição de caçambas ou contêineres de até 5m³ de capacidade volumétrica, para acondicionamento de lixo público, lixo de favelas, entulhos etc.



Caminhão basculante

Veículo curto, com apenas dois eixos (daí seu apelido de toco), para remoção de lixo público, entulho e terra, com caçamba de 5 a 8m³ de capacidade. O equipamento deve ser montado em chassi que possua capacidade para transportar de 12 a 16t de PBT.



ROLL-ON/ROLL-OFF

Caminhão coletor de lixo público, domiciliar ou industrial, operando com contêineres estacionários de 10 a 30m³, sem compactação (dependendo do peso específico) ou de 15m³, com compactação. Esse equipamento é dotado de dois elevadores para basculamento de contêineres plásticos de 120, 240 e 360 litros.



Pá Carregadeira

Trator escavo-carregador usado para amontoar terra, entulho, lama, lixo e encher os veículos em operação nas vias públicas e nos aterros sanitários. Para a operação em vias públicas, são usadas máquinas com caçamba de 1,5m³.



Triturador

Trata-se de equipamento acionado por motor diesel. Os galhos e folhas, após serem picados, são conduzidos por um tubo para uma carroceria de caminhão basculante ou contêiner. Sua utilização é indicada para locais de grande concentração de áreas verdes em que a população com grande frequência faz poda na vegetação.



Figura 65: Veículos utilizados para coleta e transporte de resíduos.

- Destinação Final

Os resíduos de varrição, capina, limpeza de ralos, feiras e cemitérios deverão ser acondicionados corretamente e destinados ao aterro sanitário licenciado. Já os resíduos de roçagem e poda, após serem triturados, poderão ser destinados a um viveiro municipal, sistema de compostagem, adubação de hortas e canteiros municipais, nos programas de florestas municipais e matas ciliares, produção de espécies exóticas para arborização urbana entre outras utilidades.

Resíduos Industriais

São os resíduos gerados pelas atividades industriais. Os resíduos sólidos industriais, por definição, são os mais variados possíveis, devendo ser estudados caso a caso em função da diversidade de suas características. Adota-se a NBR 10.004 da ABNT para se classificar os resíduos industriais: Classe I (Perigosos), Classe II (Não-Inertes) e Classe III (Inertes). Ressalta-se que a coleta, o armazenamento, o acondicionamento, o transporte e a destinação final dos resíduos industriais são de responsabilidades dos geradores, obedecendo às normas e

legislações vigentes. Entretanto, de uma forma ampla podem ser considerados como padrão as especificações apresentadas nos itens seguintes.

- Acondicionamento e armazenamento temporário

Segundo Monteiro et al., (2001) as formas mais usuais de se acondicionar os resíduos industriais são:

- Tambores metálicos de 200 litros para resíduos sólidos sem características corrosivas;
- Bombonas plásticas de 200 ou 300 litros para resíduos sólidos com características corrosivas ou semisólidos em geral;
- “Big-bags” plásticos, que são sacos, normalmente de polipropileno trançado, de grande capacidade de armazenamento, quase sempre superior a 1 m³;
- Contêineres plásticos, padronizados, para resíduos que permitem o retorno da embalagem;
- Caixas de papelão, de porte médio, até 50 litros, para resíduos a serem incinerados.

- Transporte Terrestre

Devido às características particulares de cada resíduo industrial, as empresas responsáveis pelo transporte dos mesmos, deverão utilizar a NBR 13.221 como embasamento para o transporte adequado desse tipo de resíduo, de modo a evitar danos ao meio ambiente e a proteger a saúde pública.

A respectiva norma se aplica ao transporte terrestre de resíduos, conforme classificados na Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, inclusive aqueles materiais que possam ser reaproveitados, reciclados e/ou reprocessados. Aplica-se também aos resíduos perigosos segundo a definição da Convenção da Basiléia (adotada pelo Brasil em 30.12.1992).

No caso de transporte de resíduos perigosos, os responsáveis, devem obedecer ao Decreto nº 96.044, à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes e às NBR 7500, NBR 7501, NBR 7503 e NBR 9735. A classificação do resíduo deve atender à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, de acordo com as exigências prescritas para a classe ou subclasse apropriada, considerando os

respectivos riscos e critérios, devendo enquadrá-los nas designações genéricas. Porém, se o resíduo não se enquadrar em nenhum dos critérios estabelecidos, mas apresentar algum tipo de risco abrangido pela Convenção da Basileia, deve ser transportado como pertencente à classe 9.

- Tratamento e Destinação Final

É comum se proceder ao tratamento de resíduos industriais com vistas à sua reutilização ou à sua inertização, entretanto, dada à diversidade dos mesmos, não existe um processo pré-estabelecido, havendo sempre a necessidade de realizar uma pesquisa e o desenvolvimento de processos economicamente viáveis. Em termos práticos, os processos de tratamento mais comuns são:

Reciclagem/ recuperação: em geral, trata-se de transformar os resíduos em matéria-prima, gerando economias no processo industrial. Isto exige vultosos investimentos com retorno imprevisível, já que é limitado o repasse dessas aplicações no preço do produto, mas esse risco reduz-se na medida em que o desenvolvimento tecnológico abre caminhos mais seguros e econômicos para o aproveitamento desses materiais.

Outros processos de tratamento: dentre eles cita-se: a) Neutralização, para resíduos com características ácidas ou alcalinas; b) Secagem ou mescla, para resíduos com alto teor de umidade; c) Encapsulamento, que consiste em se revestir os resíduos com uma camada de resina sintética impermeável e de baixíssimo índice de lixiviação; d) Incorporação, para resíduos que podem ser agregados à massa de concreto ou de cerâmica, ou ainda que possam ser acrescentados a materiais combustíveis.

Segundo Monteiro et al.(2001), os métodos de destinação dos resíduos sólidos industriais mais empregados são os seguintes: 1) Landfarming; 2) Aterros industriais: Aterros classe I ou Aterros classe II; 3) Barragens de rejeito e; d) Outras formas de disposição.

Normalmente a destinação final dos resíduos industriais é feita em aterros especiais, Classe I, ou através de processos de destruição térmica, como

incineração ou pirólise, na dependência do grau de periculosidade apresentado pelo resíduo e de seu poder calorífico.

Além do aterro e dos processos térmicos, a destinação final de resíduos considerados como de alta periculosidade pode ser feita pela disposição dos resíduos em cavernas subterrâneas (calcárias ou, preferencialmente, salinas) ou pela injeção dos mesmos em poços de petróleo esgotados. A tabela 59 apresenta um resumo das técnicas utilizadas para a disposição final dos resíduos sólidos industriais.

Tabela 93: Formas de disposição final de resíduos industriais

Land farming	<p>Tratamento biológico no qual a parte orgânica do resíduo é decomposta pelos microrganismos presentes na camada superficial do próprio solo. É um tratamento muito utilizado na disposição final de derivados de petróleo e compostos orgânicos.</p> <p>O tratamento consiste na mistura e homogeneização do resíduo com a camada superficial do solo (zona arável – 15 a 20cm).</p> <p>Concluído o trabalho de degradação pelos microrganismos, nova camada de resíduo pode ser aplicada sobre o mesmo solo, repetindo-se os mesmos procedimentos sucessivamente. Porém o processo de <i>land farming</i> demanda áreas extensas na medida em que as camadas, ainda que sucessivas, são pouco espessas.</p>
Aterros industriais	<p>Podem ser classificados nas classes I, II ou III, conforme a periculosidade dos resíduos a serem dispostos, ou seja, os aterros Classe I podem receber resíduos industriais perigosos; os Classe II, resíduos não-inertes; e os Classe III, somente resíduos inertes.</p> <p>Qualquer que seja o aterro destinado a resíduos industriais, são fundamentais os sistemas de drenagem pluvial e a impermeabilização do seu leito para evitar a contaminação do solo e do lençol freático com as águas da chuva que percolam através dos resíduos.</p>

Barragens de rejeito	Usadas para resíduos líquidos e pastosos, com teor de umidade acima de 80%. Esses aterros possuem pequena profundidade e necessitam muita área. São dotados de um sistema de filtração e drenagem de fundo (flauta) para captar e tratar a parte líquida, deixando a matéria sólida no interior da barragem.
Outras formas de disposição	Além dos tipos de disposição apresentados nos itens anteriores, resíduos considerados de alta periculosidade ainda podem ser dispostos em cavernas subterrâneas salinas ou calcárias, ou ainda injetados em poços de petróleo esgotados.

Fonte: adaptado de Monteiro *et al.*,(2001)

Resíduos de serviços de saúde

De acordo com a RDC ANVISA no 306/04 e a Resolução CONAMA nº 358/2005, são definidos como geradores de RSS todos os serviços relacionados com o atendimento à saúde humana ou animal, inclusive os serviços de assistência domiciliar e de trabalhos de campo; laboratórios analíticos de produtos para a saúde; necrotérios, funerárias e serviços onde se realizem atividades de embalsamamento, serviços de medicina legal, drogarias e farmácias inclusive as de manipulação; estabelecimentos de ensino e pesquisa na área da saúde, centro de controle de zoonoses; distribuidores de produtos farmacêuticos, importadores, distribuidores produtores de materiais e controles para diagnóstico in vitro, unidades móveis de atendimento à saúde; serviços de acupuntura, serviços de tatuagem, dentre outros similares.

Os estabelecimentos de serviços de saúde são os responsáveis pelo correto gerenciamento de todos os RSS por eles gerados, cabendo aos órgãos públicos, dentro de suas competências, a gestão, regulamentação e fiscalização.

O gerenciamento dos RSS constitui-se em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas, normativas e legais, com o objetivo de minimizar a produção de resíduos e proporcionar, aos resíduos gerados, um encaminhamento seguro, de forma

eficiente, visando a proteção dos trabalhadores, a preservação da saúde, dos recursos naturais e do meio ambiente.

O Plano de Gerenciamento dos Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS) é o documento que aponta e descreve as ações relativas ao manejo de resíduos sólidos, que corresponde às etapas de: segregação, acondicionamento, coleta, armazenamento, transporte, tratamento e disposição final. Deve considerar as características e riscos dos resíduos, as ações de proteção à saúde e ao meio ambiente e os princípios da biossegurança de empregar medidas técnicas administrativas e normativas para prevenir acidentes. O PGRSS deve ser baseado na Resolução CNEN-NE-6.05 - Gerência de rejeitos radioativos em instalações radioativas, nas Normas e Padrões de Construção e Instalações de Serviços de Saúde - Ministério da Saúde/1977, NBR 7.500 - Símbolos de risco e manuseio para o transporte e armazenamento de material – Simbologia, NBR 9.190 - Sacos plásticos para acondicionamento de lixo – Classificação, NBR 10.004 - Resíduos sólidos – Classificação, NBR 12.807 - Resíduos de serviços de saúde – Terminologia, NBR 12.808 - Resíduos de serviços de saúde – Classificação e na NBR 12.809 - 1993 - Manuseio de Resíduos de Serviço de Saúde.

A figura 100 a seguir, apresenta o fluxograma das etapas de manejo dos resíduos de serviços de saúde, determinadas pela ANVISA/RDC 306, CONAMA 358/05 e NBR 12.807, 12.808, 12.809, 12.810. Diretrizes estas, a serem aplicadas nas Unidades de Saúde Pública do Município de Colinas.

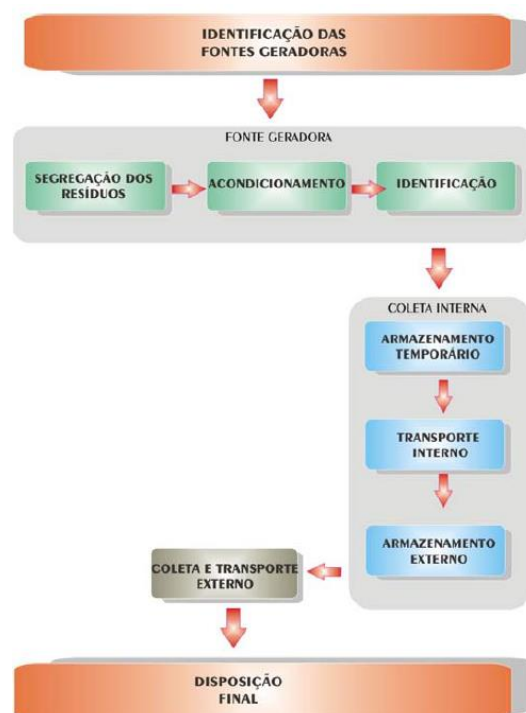


Figura 66: Fluxograma das etapas de manejo dos resíduos de serviços da saúde.







Fonte: Ecotécnica (2008)

- Segregação e identificação

Os recipientes de coleta interna e externa, assim como os locais de armazenamento onde são colocados os RSS, devem ser identificados em local de fácil visualização, de forma indelével, utilizando símbolos, cores e frases, além de outras exigências relacionadas à identificação de conteúdo e aos riscos específicos de cada grupo de resíduos, conforme mostra a tabela de simbologia por grupos de resíduos de serviço de saúde.

São admissíveis outras formas de segregação, acondicionamento e identificação dos recipientes desses resíduos para fins de reciclagem, de acordo com as características específicas das rotinas de cada serviço, devendo estar contempladas no PGRS.

Tabela 94: Simbologia por grupos de resíduos de serviços de saúde

Símbolos de identificação dos grupos de resíduos	
<p>Os resíduos do grupo A são identificados pelo símbolo de substância infectante, com rótulo de fundo branco, desenho e contornos brancos.</p>	
<p>Os resíduos do grupo B são identificados através do símbolo de risco associado e com discriminação de substância química e frases de risco.</p>	
<p>Os rejeitos do grupo C são representados pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta) em rótulo de fundo amarelo e contornos pretos, acrescido da expressão “Material Radioativo”.</p>	
<p>Os resíduos do grupo D podem ser destinados à reciclagem ou à reutilização. Quando adotada a reciclagem, sua identificação deve ser feita nos recipientes e nos abrigos de guarda de recipientes, usando código de cores e suas correspondentes nomeações, baseadas na Resolução CONAMA nº 275/01, e símbolos de tipo de material reciclável.</p> <p>Para os demais resíduos do grupo D deve ser utilizada a cor cinza ou preta nos recipientes. Pode ser seguida de cor determinada pela Prefeitura. Caso não exista processo de segregação para reciclagem, não há exigência para a padronização de cor destes recipientes.</p>	 
<p>Os produtos do grupo E são identificados pelo símbolo de substância infectante, com rótulo de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescidos da inscrição Resíduos Perfurocortantes”, indicando o risco que apresenta o resíduo.</p>	

Fonte: ANVISA (2006)

- Acondicionamento

Consiste no ato de embalar os resíduos segregados, em sacos ou recipientes. A capacidade dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária de cada tipo de resíduo. Os sacos de acondicionamento devem ser constituídos de material resistente a ruptura e vazamento, impermeável, respeitados os limites de peso de cada saco, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento.

Segundo Monteiro et al., (2001) os resíduos de serviços de saúde devem ser acondicionados diretamente nos sacos plásticos regulamentados pelas normas NBR 9.190 e 9.191 da ABNT, sustentados por suportes metálicos. Os sacos devem estar contidos em recipientes de material lavável, resistente à punctura, ruptura e vazamento, com tampa provida de sistema de abertura sem contato manual, com cantos arredondados e ser resistentes ao tombamento.

Os recipientes de acondicionamento existentes nas salas de cirurgia e nas salas de parto não necessitam de tampa para vedação, devendo os resíduos serem recolhidos imediatamente após o término dos procedimentos.

Os resíduos perfurocortantes ou escarificantes - grupo E - devem ser acondicionados separadamente, no local de sua geração, imediatamente após o uso, em recipiente rígido, estanque, resistente a punctura, ruptura e vazamento, impermeável, com tampa, contendo a simbologia. Os recipientes de acondicionamento de resíduos da saúde gerados no município são bombonas de plástico e caixas descartáveis, como mencionado no diagnóstico.

- Coleta e transporte interno

A coleta e transporte interno dos RSS consistem no traslado dos resíduos dos pontos de geração até local destinado ao armazenamento temporário ou armazenamento externo, com a finalidade de disponibilização para a coleta. É nesta fase que o processo se torna visível para o usuário e o público em geral, pois os resíduos são transportados nos equipamentos de coleta (carros de coleta) em áreas comuns.

Segundo a NBR 12809/93, que dispõe sobre o manuseio de resíduos de serviços de saúde, no momento do manuseio dos resíduos infectantes os funcionários deverão utilizar os seguintes equipamentos de proteção individual – EPI: gorro, óculos, máscara, uniforme, luvas e botas.

- Indicações Gerais

- A coleta e o transporte devem atender ao roteiro previamente definido e devem ser feitos em horários, sempre que factível, não coincidentes com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos, períodos de visita ou de maior fluxo de pessoas ou de atividades;
- A coleta deve ser feita separadamente, de acordo com o grupo de resíduos e em recipientes específicos a cada grupo de resíduos;
- A coleta interna de RSS deve ser planejada com base no tipo de RSS, volume gerado, roteiros (itinerários), dimensionamento dos abrigos, regularidade, frequência de horários de coleta externa. Deve ser dimensionada considerando o número de funcionários disponíveis, número de carros de coletas, EPIs e demais ferramentas e utensílios necessários;
- O transporte interno dos recipientes deve ser realizado sem esforço excessivo ou risco de acidente para o funcionário. Após as coletas, o funcionário deve lavar as mãos ainda enluvadas, retirar as luvas e colocá-las em local próprio. Ressalte-se que o funcionário também deve lavar as mãos antes de calçar as luvas e depois de retirá-las;
- Os equipamentos para transporte interno (carros de coleta) devem ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável e providos de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, rodas revestidas de material que reduza o ruído (Figura 101). Também devem ser identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo nele contido. Os recipientes com mais de 400 litros de capacidade devem possuir válvula de dreno no fundo.



Figura 77: Exemplos de equipamentos para o transporte interno do RSS

Fonte: ANVISA (2006)

O equipamento com rodas para o transporte interno de rejeitos radioativos, além das especificações anteriores, deve ser provido de recipiente com sistema de blindagem, com tampa para acomodação de sacos de rejeitos radioativos, devendo ser monitorado a cada operação de transporte e ser submetido à descontaminação, quando necessário. Independentemente de seu volume, não poderá possuir válvula de drenagem no fundo.

O uso de recipientes desprovidos de rodas requer que sejam respeitados os limites de carga permitidos para o transporte pelos trabalhadores, conforme normas reguladoras do Ministério do Trabalho.

- Indicações Específicas

- Os carros de coleta devem ter, preferencialmente, pneus de borracha e estar devidamente identificados com símbolos de risco;
- Estabelecer turnos, horários e frequência de coleta;
- Sinalizar o itinerário da coleta de forma apropriada;
- Não utilizar transporte por meio de dutos ou tubos de queda;
- Diferenciar as coletas, isto é, executá-las com itinerários e horários diferentes segundo o tipo de resíduo;
- Coletar resíduos recicláveis de forma separada;
- Fazer a manutenção preventiva dos carros para a coleta interna e higienizá-los ao final de cada coleta.

- Armazenamento Temporário

Dependendo da distância entre os pontos de geração de resíduos e do armazenamento externo, poderá ser dispensado o armazenamento temporário, sendo o encaminhamento direto ao armazenamento para coleta externa.

Não poderá ser feito armazenamento temporário com disposição direta dos sacos sobre o piso ou sobrepiso, sendo obrigatória a conservação dos sacos em recipientes de acondicionamento. Quando o armazenamento temporário for feito em local exclusivo, deve ser identificado como sala de resíduo que pode ser um compartimento adaptado para isso, caso não tenha sido concebida na construção, desde que atenda às exigências legais para este tipo de ambiente. A quantidade de salas de resíduos será definida em função do porte, quantidade de resíduos, distância entre pontos de geração e layout do estabelecimento.

Dependendo do volume de geração e da funcionalidade do estabelecimento, poderá ser utilizada a "sala de utilidades" de forma compartilhada. Neste caso, além da área mínima de seis metros quadrados destinados à sala de utilidades, deverá dispor, no mínimo, de mais dois metros quadrados para armazenar dois recipientes coletores para posterior traslado até a área de armazenamento externo.

A sala para guarda de recipientes de transporte interno de resíduos deve ter pisos e paredes lisas e laváveis, sendo o piso, além disso, resistente ao tráfego dos recipientes coletores. Deve possuir iluminação artificial e área suficiente para armazenar, no mínimo, dois recipientes coletores, para o posterior traslado até a área de armazenamento externo. Para melhor higienização é recomendável a existência de ponto de água e ralo sifonado com tampa escamoteável.

No armazenamento temporário não é permitida a retirada dos sacos de resíduos de dentro dos recipientes coletores ali estacionados.

Os resíduos de fácil putrefação que venham a ser coletados por período superior a 24 horas de seu armazenamento devem ser conservados sob refrigeração e, quando não for possível, ser submetidos a outro método de conservação.

O local para o armazenamento dos resíduos químicos deve ser de alvenaria, fechado, dotado de aberturas teladas para ventilação, com dispositivo que impeça a luz solar direta, pisos e paredes em materiais laváveis com sistema de retenção de líquidos.

- Armazenamento Externo

O armazenamento temporário externo consiste no acondicionamento dos resíduos em abrigo, em recipientes coletores adequados, em ambiente exclusivo e com acesso facilitado para os veículos coletores, no aguardo da realização da etapa de coleta externa.

- Indicações Gerais

O abrigo de resíduos deve ser dimensionado de acordo com o volume de resíduos gerados, com capacidade de armazenamento compatível com a periodicidade de coleta. Deve ser construído em ambiente exclusivo, possuindo, no mínimo, um ambiente separado para atender o armazenamento de recipientes de resíduos do grupo A juntamente com o grupo E e um ambiente para o grupo D. O local desse armazenamento externo de RSS deve apresentar as seguintes características apresentadas na tabela seguinte:

Tabela 95: Características do local de armazenamentos dos RSS

Característica	Descrição
Acessibilidade	O ambiente deve estar localizado e construído de forma a permitir acesso facilitado para os recipientes de transporte e para os veículos coletores;
Exclusividade	O ambiente deve ser utilizado somente para o armazenamento de resíduos;
Segurança	O ambiente deve reunir condições físicas estruturais adequadas, impedindo a ação do sol, chuva, ventos etc. e que pessoas não autorizadas ou animais tenham acesso ao local;
Higiene e saneamento	Deve haver local para higienização dos carrinhos e contenedores; o ambiente deve contar com boa iluminação e ventilação e ter pisos e paredes revestidos com materiais resistentes aos processos de higienização.

Fonte: ANVISA (2006)

- Indicações específicas

Tabela 96: Características dos abrigos de resíduos do grupo A e B

O abrigo de resíduos do grupo A deve atender aos seguintes requisitos

Ser construído em alvenaria, fechado, dotado apenas de aberturas para ventilação, teladas, que possibilitem uma área mínima de ventilação correspondente a 1/20 da área do piso e não inferior a 0,20 m²;

Ser revestido internamente (piso e paredes) com material liso, lavável, impermeável, resistente ao tráfego e impacto;

Ter porta provida de tela de proteção contra roedores e vetores, de largura compatível com as dimensões dos recipientes de coleta externa;

Possuir símbolo de identificação, em local de fácil visualização, de acordo com a natureza do resíduo;

Possuir área específica de higienização para limpeza e desinfecção simultânea dos recipientes coletores e demais equipamentos utilizados no manejo de RSS. A área deve possuir cobertura, dimensões compatíveis com os equipamentos que serão submetidos à limpeza e higienização, piso e paredes lisos, impermeáveis, laváveis, ser provida de pontos de iluminação e tomada elétrica, ponto de água, canaletas de escoamento de águas servidas direcionadas para a rede de esgotos do estabelecimento e ralo sifonado provido de tampa que permita a sua vedação.

O abrigo de resíduos do grupo B deve ser projetado, construído e operado de modo a:

Ser em alvenaria, fechado, dotado apenas de aberturas teladas que possibilitem uma área de ventilação adequada;

Ser revestido internamente (piso e parede) com material de acabamento liso, resistente ao tráfego e impacto, lavável e impermeável;

Ter porta dotada de proteção inferior, impedindo o acesso de vetores e roedores;

Ter piso com caimento na direção das canaletas ou ralos;

Estar identificado, em local de fácil visualização, com sinalização de segurança - com as palavras RESÍDUOS QUÍMICOS - com símbolo.

Prever a blindagem dos pontos internos de energia elétrica, quando houver armazenamento de resíduos inflamáveis;

Ter dispositivo de forma a evitar incidência direta de luz solar;

Ter sistema de combate a incêndio por meio de extintores de CO₂ e PQS (pó químico seco);

Ter kit de emergência para os casos de derramamento ou vazamento, incluindo produtos absorventes;

Armazenar os resíduos constituídos de produtos perigosos corrosivos e inflamáveis próximos ao piso;

Observar as medidas de segurança recomendadas para produtos químicos que podem formar peróxidos;

Não receber nem armazenar resíduos sem identificação;

Organizar o armazenamento de acordo com critérios de compatibilidade, segregando os resíduos em bandejas;

Manter registro dos resíduos recebidos;

Manter o local trancado, impedindo o acesso de pessoas não autorizadas.

Fonte: Adaptado de ANVISA (2006).

O estabelecimento gerador de resíduos de serviços de saúde, cuja produção semanal não exceda 700 litros e cuja produção diária não exceda 150 litros, pode optar pela instalação de um abrigo reduzido. Este deve possuir as seguintes características:

- Ser exclusivo para guarda temporária de RSS, devidamente acondicionados em recipientes;
- Ser piso, paredes, porta e teto de material liso, impermeável, lavável, resistente ao impacto;
- Ser ventilação mínima de duas aberturas de 10 cm x 20 cm cada (localizadas uma a 20 cm do piso e outra a 20 cm do teto), abrindo para a área externa. A critério da autoridade sanitária, essas aberturas podem dar para áreas internas do estabelecimento;
- Ser piso com caimento mínimo de 2% para o lado oposto à entrada, sendo recomendada a instalação de ralo sifonado ligado a rede de esgoto sanitário;
- Ser identificação na porta com o símbolo de acordo com o tipo de resíduo armazenado;
- Ser localização tal que não abra diretamente para áreas de permanência de pessoas, dando-se preferência a locais de fácil acesso a coleta externa.

- Coleta e transporte externo

A coleta externa consiste na remoção dos RSS do abrigo de resíduos (armazenamento externo) até a unidade de tratamento ou disposição final, pela utilização de técnicas que garantam a preservação das condições de acondicionamento e a integridade dos trabalhadores, da população e do meio

ambiente. Deve estar de acordo com as regulamentações do órgão de limpeza urbana.

- Indicações Gerais

No transporte dos RSS podem ser utilizados diferentes tipos de veículos, de pequeno até grande porte, dependendo das definições técnicas dos sistemas municipais. Geralmente para esses resíduos são utilizados dois tipos de carrocerias: montadas sobre chassi de veículos e do tipo furgão, ambas sem ou com baixa compactação, para evitar que os sacos se rompam. Os sacos nunca devem ser retirados do suporte durante o transporte, também para evitar ruptura (figura 102).

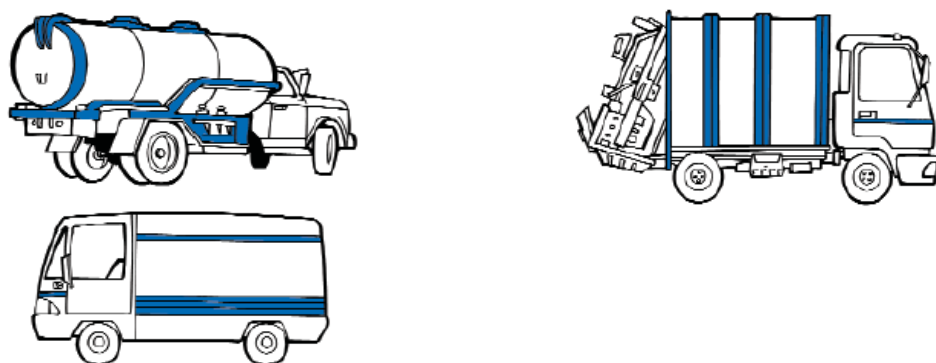


Figura 78: Exemplos de veículos utilizados no transporte do RSS

Fonte: ANVISA (2006)

O pessoal envolvido na coleta e transporte dos RSS deve observar rigorosamente a utilização dos EPI's e EPC's adequados (figura 103). Em caso de acidente de pequenas proporções, a própria equipe encarregada da coleta externa deve retirar os resíduos do local atingido, efetuando a limpeza e desinfecção simultânea, mediante o uso dos EPI's e EPC's adequados. Em caso de acidente de grandes proporções, a empresa e/ou administração responsável pela execução da coleta externa deve notificar imediatamente os órgãos municipais e estaduais de controle ambiental e de saúde pública.



Figura79: Equipamentos de proteção para o manejo dos RSS.

Fonte: ANVISA (2006)

Ao final de cada turno de trabalho, o veículo coletor deve sofrer limpeza e desinfecção simultânea, mediante o uso de jato de água, preferencialmente quente e sob pressão. Esses veículos não podem ser lavados em postos de abastecimento comuns. O método de desinfecção do veículo deve ser alvo de avaliação por parte do órgão que licencia o veículo coletor.

- Indicações Específicas

Para a coleta de RSS do grupo A o veículo deve ter os seguintes requisitos:

- Ter superfícies internas lisas, de cantos arredondados e de forma a facilitar a higienização;
- Não permitir vazamentos de líquidos e ser provido de ventilação adequada;
- Sempre que a forma de carregamento for manual, a altura de carga deve ser inferior a 1,20 m;
- Quando possuir sistema de carga e descarga, este deve operar de forma a não permitir o rompimento dos recipientes;
- Quando forem utilizados contenedores, o veículo deve ser dotado de equipamento hidráulico de basculamento;
- Para veículo com capacidade superior a 1 tonelada, a descarga pode ser mecânica; para veículo com capacidade inferior a 1 tonelada, a descarga pode ser mecânica ou manual;
- O veículo coletor deve contar com os seguintes equipamentos auxiliares:

- pá, rodo, saco plástico de reserva, solução desinfectante;
- Devem constar em local visível o nome da municipalidade, o nome da empresa coletora (endereço e telefone), a especificação dos resíduos transportáveis, com o número ou código estabelecido na NBR 10.004, e o número do veículo coletor;
 - Com sinalização externa;
 - Exibir a simbologia para o transporte rodoviário;
 - Ter documentação que identifique a conformidade para a execução da coleta, pelo órgão competente.
 - Para a coleta de RSS do grupo B, resíduos químicos perigosos, o veículo deve atender aos seguintes requisitos:
 - Observar o Decreto Federal nº 96.044/1988, e a Portaria Federal nº 204/1997;
 - Portar documentos de inspeção e capacitação, em validade, atestando a sua adequação, emitidos pelo Instituto de Pesos e Medidas ou entidade por ele credenciada.

- Tratamento

Entende-se por tratamento dos resíduos sólidos, de forma genérica, quaisquer processos manuais, mecânicos, físicos, químicos ou biológicos que alterem as características dos resíduos, visando a minimização do risco à saúde, a preservação da qualidade do meio ambiente, a segurança e a saúde do trabalhador.

Pela Resolução ANVISA no 306/04, o tratamento consiste na aplicação de método, técnica ou processo que modifique as características dos riscos inerentes aos resíduos, reduzindo ou eliminando o risco de contaminação, de acidentes ocupacionais ou de danos ao meio ambiente.

O tratamento pode ser feito no estabelecimento gerador ou em outro local, observadas, nestes casos, as condições de segurança para o transporte entre o estabelecimento gerador e o local do tratamento. Os sistemas para tratamento de RSS devem ser objeto de licenciamento ambiental, de acordo com a Resolução CONAMA no 237/97 e são passíveis de fiscalização e de controle pelos órgãos de vigilância sanitária e de meio ambiente. Há várias formas de se proceder ao

tratamento: desinfecção química ou térmica (autoclavagem, microondas, incineração), detalhados no quadro a seguir.

Tabela 97: Alternativas de tratamentos dos RSS.

Desinfecção para tratamento dos resíduos do grupo A	
A descontaminação com utilização de vapor em altas temperaturas (autoclavagem)	É um tratamento que consiste em manter o material contaminado em contato com vapor de água, a uma temperatura elevada, durante período de tempo suficiente para destruir potenciais agentes patogênicos ou reduzi-los a um nível que não constitua risco. O processo de autoclavagem inclui ciclos de compressão e de descompressão de forma a facilitar o contato entre o vapor e os resíduos. Os valores usuais de pressão são da ordem dos 3 a 3,5 bar e a temperatura atinge os 135°C. Este processo tem a vantagem de ser familiar aos técnicos de saúde, que o utilizam para processar diversos tipos de materiais hospitalares.
Tratamento com utilização de microondas de baixa ou de alta frequência	É uma tecnologia relativamente recente de tratamento de resíduo de serviços de saúde e consiste na descontaminação dos resíduos com emissão de ondas de alta ou de baixa frequência, a uma temperatura elevada (entre 95 e 105°C). Os resíduos devem ser submetidos previamente a processo de trituração e umidificação.
Tratamento térmico por incineração	É um processo de tratamento de resíduos sólidos que se define como a reação química em que os materiais orgânicos combustíveis são gaseificados, num período de tempo prefixado. O processo se dá pela oxidação dos resíduos com a ajuda do oxigênio contido no ar.

Fonte: ANVISA (2006)

Estas tecnologias alternativas de tratamento de resíduos de serviços de saúde permitem um encaminhamento dos resíduos tratados para o circuito normal de resíduos sólidos urbanos (RSU), sem qualquer risco para a saúde pública.

- Disposição Final

Consiste na disposição definitiva de resíduos no solo ou em locais previamente preparados para recebê-los. Pela legislação brasileira a disposição deve obedecer a critérios técnicos de construção e operação, para as quais é exigido licenciamento ambiental de acordo com a Resolução CONAMA nº 237/97. O projeto

deve seguir as normas da ABNT. As formas de disposição final dos RSS atualmente utilizadas são: aterro sanitário, aterro de resíduos perigosos classe I (para resíduos industriais), aterro controlado, lixão ou vazadouro e valas.

Dentre as formas de disposição final dos RSS citadas anteriormente, a mais segura é a disposição dos resíduos em um aterro de resíduos perigosos ou em valas sépticas. O aterro de resíduos perigosos - classe I - aterro industrial é a técnica de disposição final de resíduos químicos no solo, sem causar danos ou riscos à saúde pública, minimizando os impactos ambientais e utilizando procedimentos específicos de engenharia para o confinamento destes.

Este método consiste na compactação dos resíduos em camada sobre o solo devidamente impermeabilizado (empregando-se, por exemplo, um trator de esteira) e no controle dos efluentes líquidos e emissões gasosas. Seu recobrimento é feito diariamente com camada de solo, compactada com espessura de 20 cm, para evitar proliferação de moscas; aparecimento de roedores, moscas e baratas; espalhamento de papéis, lixo, pelos arredores; poluição das águas superficiais e subterrâneas.

A Vala séptica é uma técnica de impermeabilização do solo de acordo com a norma da ABNT, é chamada de Célula Especial de RSS e é empregada em pequenos municípios (figura 104). Consiste no preenchimento de valas escavadas impermeabilizadas, com largura e profundidade proporcionais à quantidade de lixo a ser aterrada. A terra é retirada com retroescavadeira ou trator que deve ficar próxima às valas e, posteriormente, ser usada na cobertura diária dos resíduos. Os veículos de coleta depositam os resíduos sem compactação diretamente no interior da vala e, no final do dia, é efetuada sua cobertura com terra, podendo ser feita manualmente ou por meio de máquina.

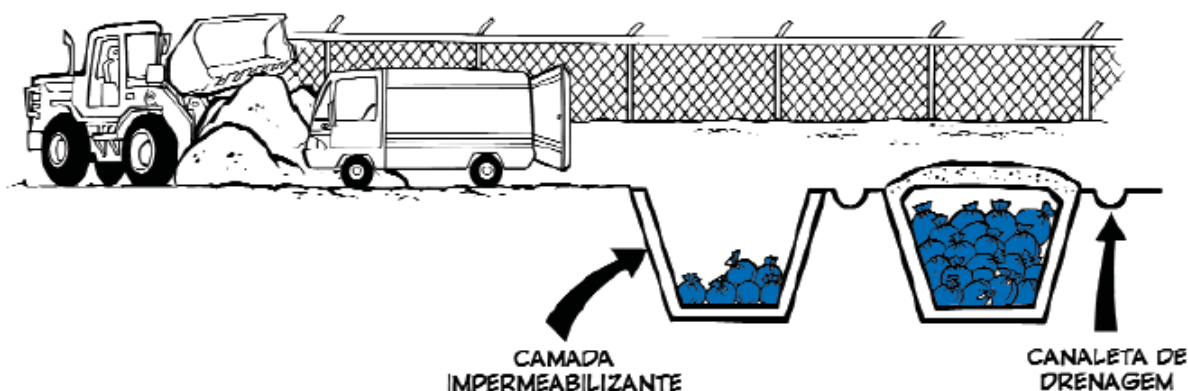


Figura 80: Características de uma vala séptica.

Fonte: ANVISA (2006)

Resíduos de mineração

Nas atividades de mineração, as principais fontes de degradação são a deposição de resíduos ou rejeitos decorrentes do processo de beneficiamento e a deposição de materiais estéril, ou inerte, não aproveitável, proveniente do decapeamento superficial. Com vistas a evitar a degradação do meio ambiente, existe uma forte relação entre os preceitos da Lei nº 12.305/2010, que instituiu a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) e as ações previstas no Plano Nacional de Mineração 2030, e outras normativas. Esta articulação entre as normas legais deve se materializar nas ações, projetos, programas e metas do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

- Acondicionamento e armazenamento temporário

Grandes volumes e massas de materiais são extraídos e movimentados na atividade de mineração, na qual dois tipos de resíduos sólidos são gerados em maiores quantidades, os estéreis e os rejeitos.

Segundo o Conselho Nacional de Recursos Hídricos – CNRH (2002), na resolução 29, de 11 de dezembro de 2002, em seu Art. 1º define, os estéreis como sendo os materiais escavados e gerados pelas atividades de extração ou lavra no decapeamento da mina, ou seja, são materiais de cobertura, camadas

intermediárias ou circundantes do mineral de interesse, não têm valor econômico e ficam geralmente dispostos em pilhas na própria área de extração. As pilhas deste resíduo são, em geral, de granulometria bastante variada e na ausência de compactação, apresentam elevada porosidade, o que facilita a penetração de oxigênio gasoso e águas pluviais em seu interior.

Segundo a mesma resolução, os rejeitos são resíduos resultantes dos processos de beneficiamento a que são submetidas às substâncias minerais. Uma vez que estas implicam em cominuição e classificação do minério, os rejeitos apresentam distribuição granulométrica pouco dispersa e usualmente mais fina que os estéreis. São frequentemente depositados em áreas confinadas (Barragens ou bacias) dotadas de estruturas de contenção.

A disposição temporária de resíduos acontecerá em áreas da própria extração, a serem preparadas e construídas na conformidade do que determinam as normas técnicas da ABNT e a boa prática da engenharia.

- Destinação Final

A destinação final adequada destes rejeitos é uma preocupação atual e futura do setor de mineração. Os despejos que vêm do processamento da mineração são periodicamente tratados por processos que envolvem sedimentação simples e lançamento em lagoa de sedimentação.

No caso do estéril, o sistema de disposição deve funcionar como uma estrutura projetada e implantada para acumular materiais, em caráter temporário ou definitivo, dispostos de modo planejado e controlado em condições de estabilidade geotécnica e protegidos de ações erosivas. Já o sistema de disposição dos rejeitos deve ser projetado como uma estrutura de engenharia para contenção e deposição de resíduos originados de beneficiamento de minérios, captação de água e tratamento de efluentes.

Além disso, o problema pode ser minimizado através do adequado armazenamento do material estéril e sua posterior utilização para reaterro de áreas já mineradas e de tanques de decantação que retenham os sedimentos finos na própria área.

Resíduos Perigosos

Conforme descrito pela NBR 10.004, os resíduos perigosos são aqueles que apresentam periculosidade em função de suas propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas, podendo apresentar riscos à saúde pública e ao meio ambiente.

Ou seja:

- Aqueles que apresentam uma das seguintes características: inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e/ou patogenicidade, conforme propriedades definidas pela NBR 10.004.
- Aqueles que constem nos Anexos A ou B da NBR 10.004.

Para o gerenciamento adequado dos resíduos sólidos perigosos, de forma a evitar danos ao meio ambiente e proteger à saúde pública, os geradores, receptores e órgãos ambientais devem seguir as orientações e diretrizes estabelecidas na legislação federal e nas normas técnicas referentes aos resíduos sólidos perigosos, conforme mostra o quadro seguinte.

Tabela 98: Legislação e normas para o gerenciamento de resíduos perigosos

Legislação Federal	Normas Técnicas
Lei nº 6938 de 1981: Trata da política nacional de meio ambiente.	NBR 7500: Identificação para o transporte terrestre, manuseio, movimentação e armazenamento de produtos perigosos
Decreto nº 96.044 de 18/05/1988: Aprova o regulamento para transporte de produtos perigosos.	NBR 7501: Transporte terrestre de produtos perigosos - Terminologia
Lei nº 9605 de 12/02/1998: Lei de crimes ambientais.	NBR 7503: Ficha de emergência e envelope para o transporte terrestre de produtos perigosos - características, dimensões e preenchimento
Decreto nº 2.866 de 7 de dezembro de 1998: Aprova o primeiro protocolo adicional ao acordo de alcance parcial para a facilitação do transporte de produtos perigosos (AAP.PC/7), firmado em 16 de julho de 1998, entre os	NBR 9735: Conjunto de equipamentos para emergências no transporte terrestre de produtos perigosos

governos do Brasil, da Argentina, do Paraguai e do Uruguai.	
Portaria nº 349 de 04/06/2002: Aprova as instruções para a fiscalização do transporte rodoviário de produtos perigosos no âmbito nacional.	NBR 12982: Desgaseificação de tanques rodoviário para transporte de produtos perigosos - Classe de Risco 3 – Inflamáveis
Resolução nº 420 de 12/02/2004: Aprova as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos.	NBR 13221: Transporte terrestre de resíduos
Resolução nº 701 de 25/08/2004: Altera o anexo da resolução nº 420, de 12/02/2004, que aprova as instruções complementares ao regulamento ao transporte terrestre de produtos perigosos.	NBR 14095: Área de Estacionamento para Veículos Rodoviários de Transporte de Produtos Perigosos
Resolução nº 1644 de 26/09/2006: Altera o anexo da resolução nº 420, de 12/02/2004, que aprova as instruções complementares ao regulamento ao transporte terrestre de produtos perigosos.	NBR 14064: Atendimento a emergência no transporte terrestre de produtos perigosos
Resolução nº 2657 de 15/04/2008: Altera o anexo da resolução nº 420, de 12 de fevereiro de 2004, que aprova as instruções complementares ao regulamento do transporte terrestre de produtos perigosos.	NBR 14619: Transporte terrestre de produtos perigosos - Incompatibilidade química
Portaria nº 250 de 16/10/2006, do Inmetro: Aprova o regulamento de avaliação da conformidade para contentores intermediários para granéis (ibc) utilizados no transporte terrestre de produtos perigosos.	NBR 15071: Segurança no tráfego - cones para sinalização viária
Portaria nº 071 de 29/02/2008, do Inmetro: Regulamenta as embalagens utilizadas no transporte terrestre de produtos perigosos.	NBR 15480: Plano de Emergência

Portaria nº 326 de 11/12/2006: Aprova o RAC para embalagens até 400kg / 400 - regulamento de avaliação da conformidade para embalagens utilizadas no transporte terrestre de produtos perigosos.

NBR 15481: Requisitos mínimos de segurança para o transporte rodoviário de produtos perigosos (checklist)

Portaria nº 3214 de 08/06/1978 do Ministério do Trabalho e Emprego: NR – normas regulamentadoras relativas a segurança e medicina do trabalho.

NBR 10004: Classificação de Resíduos

Resolução nº 168 do Contran: Dispõe sobre os cursos de treinamento específico e complementar para condutores de veículos rodoviários transportadores de produtos perigosos.

- Segregação e identificação

A segregação consiste na operação de separação dos resíduos por classe, conforme norma ABNT NBR 10.004, identificando os no momento de sua geração, buscando formas de acondicioná-lo adequadamente conforme NBR 12.235 que dispõe sobre o armazenamento de resíduos sólidos perigosos. Tem como finalidade evitar mistura de resíduos incompatíveis, visando com isso contribuir para o aumento da “qualidade” de resíduos que possam ser recuperados ou reciclados e diminuir o volume a ser tratado ou disposto.

A identificação dos resíduos serve para garantir a segregação realizada nos locais de geração e deve estar presente nas embalagens, contêineres, nos locais de armazenamento, e nos veículos de coleta interna e externa. Para identificação dos resíduos devem-se utilizar os códigos de cores baseados na resolução CONAMA nº 275/01, procurando sempre orientar quanto ao risco de exposição. No caso de resíduo perigoso, o código de cores é laranja.

- Acondicionamento e armazenamento

O acondicionamento de resíduos perigosos, como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição, dependerá de

cada tipo de resíduo. Podem ser utilizados tambores, tanques, contêineres ou até mesmo podem ser acondicionados a granel.

A NBR 12.235/92 que dispõe sobre o armazenamento de resíduos sólidos perigosos fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente. O armazenamento dos resíduos deve ser feito de modo a não alterar nem a quantidade nem a qualidade do resíduo.

Nenhum resíduo perigoso pode ser armazenado sem análise prévia de suas propriedades físicas e químicas, uma vez que disso depende sua caracterização como perigoso ou não e o seu armazenamento adequado.

Um local a ser utilizado para o armazenamento de resíduos deve apresentar os seguintes critérios de localização e características, conforme mostra a tabela 65.

Tabela 99: Critérios e características do local para armazenamento dos resíduos perigosos

Garantir cobertura e boa ventilação dos recipientes, colocados sobre base de concreto ou outro material que impeça a lixiviação e percolação de substâncias para o solo e águas subterrâneas;	Ser tal que o perigo de contaminação ambiental seja minimizado;
Ser tal que a aceitação da instalação pela população seja maximizada;	Definir áreas, isolar e sinalizar para o armazenamento de resíduos compatíveis;
Evitar, ao máximo, a alteração da ecologia da região;	Ter iluminação e força que permitam uma ação de emergência;
Estar de acordo com o zoneamento da região;	Possuir sistema de comunicação interno e externo;
Considerar as distâncias dos núcleos habitacionais, logradouros públicos, rede viária, atividades industriais, etc.;	Prever acessos internos e externos protegidos, executados e mantidos de maneira a permitir a sua utilização sob quaisquer condições climáticas;

Considerar as condições de quaisquer operações industriais vizinhas que possam gerar faíscas, vapores reativos, umidade excessiva, etc.;	Conter sistema de controle de poluição e/ou sistema de tratamento de poluentes ambientais;
Considerar os riscos potenciais de fenômenos naturais ou artificiais, como, chuva intensa, inundações, deslizamentos de terra, etc.;	A correta operação de uma instalação é fundamental, necessitando-se do uso de EPIs adequados. Por isso, o treinamento de seus operadores deve incluir:
Possuir sistema de isolamento tal que impeça o acesso de pessoas estranhas;	A forma de operação da instalação;
Possuir sinalização de segurança que identifique a instalação para os riscos de acesso ao local;	Procedimentos para o preenchimento dos quadros de registro de movimentação e armazenamento;
Apresentação e simulação do Plano de Emergência.	Possuir sistema de contenção a vazamentos.

Fonte: NBR 12.235 (1992)

Todo e qualquer manuseio de resíduos perigosos nas instalações de armazenamento deve ser executado com pessoal dotado de Equipamento de Proteção Individual (EPI) adequado. A correta operação de uma instalação é fundamental. Por isso, o treinamento de seus operadores deve incluir:

- A forma de operação da instalação;
- Procedimentos para o preenchimento dos quadros de registro de movimentação e armazenamento;
- Apresentação e simulação do Plano de Emergência.

A figura 105, apresenta as formas de armazenamento dos resíduos perigosos em contêineres, tambores, tanques ou a granel.

	Armazenamento em contêineres e/ou tambores	Armazenamento em tanques	Armazenamento a granel
Condições	<ul style="list-style-type: none"> - Boas condições de uso - Livre de ferrugem e defeitos estruturais - Material compatível com resíduos - Sempre fechados - Manuseio com EPI - Dispostos de forma que possam ser inspecionados visualmente - Identificação que suporte vazamentos e intempéries - Área específica obedecendo a critérios de incompatibilidade 	<ul style="list-style-type: none"> - Paredes resistentes - Tanques fechados devem ter controle de pressão - Projeto de instalação deve incluir fundações, estrutura, emendas, controle de pressão e espessura mínima das paredes - Para resíduos que apresentem incompatibilidade com o material do tanque deve-se impermeabilizá-lo internamente - Controles apropriados e práticas que previnam o transbordamento 	<ul style="list-style-type: none"> - Proteção contra precipitações - Não permitido para resíduos com líquidos livres - Estrutura para proteção de escoamento superficial - Controle da dispersão de resíduos pelo vento - Liviviados devem ser coletados e tratados
Preparo, Projeto e operação	Não prevista pela NBR 12235	O preparo, a construção e a disposição do tanque devem obedecer a NBR 7505	- Sistema de contenção e/ou impermeabilização para prevenir migração de resíduos para atmosfera, solo ou águas superficiais ou subterrâneas
Inspeção	Periódica, para verificar possíveis deteriorações e vazamentos	<ul style="list-style-type: none"> - Equipamentos de controle de transbordamento: uma vez por dia - Operação do tanque: uma vez por dia, através dos equipamentos de controle - Nível do resíduo: uma vez por dia - Partes externas: semanalmente - Área próxima: semanalmente 	Semanal e após chuvas
Bacia de contenção	<ul style="list-style-type: none"> - Livre de rachaduras, impermeabilizada - Base inclinada ou sistema de drenagem e remoção dos vazamentos - Capacidade de no mínimo 10% do volume total dos recipientes ou volume do maior recipiente armazenado - Impedimento de fluxo da vizinhança para seu interior - Dreno com válvula de bloqueio quando houver sistema fixo de água para incêndios - Vazamentos, derramamentos ou águas pluviais devem ser periodicamente removidos - Bacias independentes para resíduos incompatíveis 	Volume mínimo e aspectos construtivos devem seguir NBR 7505	<ul style="list-style-type: none"> - Deve conter somente um sistema para coleta de possível liviviado, que deve: - assegurar que lamina d'água sobre o sistema de impermeabilização não exceda 30 cm - ser construído com materiais resistentes - ser projetado e operado para funcionar sem entupimento
Resíduos reativos e incompatíveis	<ul style="list-style-type: none"> - Resíduos reativos devem ser armazenados a pelo menos 15 m dos limites da propriedade - Resíduos incompatíveis devem ser separados e protegidos por diques ou paredes - Resíduos perigosos não devem ser colocados em recipientes sujos ou com resíduos de qualquer produto 	<ul style="list-style-type: none"> - Resíduos reativos só devem ser armazenados em tanques quando previamente tratados, decompostos ou misturados, quando protegidos do contato com outros materiais que possam causar reações ou quando o uso do tanque seja emergencial - Resíduos incompatíveis não devem ser armazenados no mesmo tanque 	<ul style="list-style-type: none"> - Só podem ser armazenados caso sejam tratados, decompostos ou misturados para minimização das características reativas ou quando seja armazenado de tal forma que seja protegido de outros materiais que possam causar reações
Encerramento de atividades	<ul style="list-style-type: none"> - A bacia de contenção deverá ser lavada para remoção dos resíduos - Outros resíduos devem ser tratados ou limpos 	- Todo resíduo deverá ser removido dos tanques, dos equipamentos de controle e das estruturas	- Todo resíduo deverá ser removido do solo adjacente e dos componentes de instalação

Figura81: Formas de armazenamentos dos resíduos perigosos

Fonte: DSMA (2010)

- Transporte Terrestre

Segundo o Regulamento para Transporte de Produtos Perigosos, ninguém pode oferecer ou aceitar produtos perigosos para transporte se tais produtos não estiverem adequadamente classificados, embalados, marcados, rotulados, sinalizados, conforme declaração emitida pelo expedidor, orientado pelo fabricante, constante na documentação de transporte e, além disso, nas condições de transporte exigidas. Os procedimentos de expedição para o transporte de tintas podem ser divididos em 3 tipos de exigências: a) Exigências para embalagens; b)

Exigências para as unidades de transporte e; c) Exigências de documentação para transporte.

De forma resumida, os resíduos sólidos perigosos devem ser transportados obedecendo aos critérios de compatibilidade conforme NBR 14.619.

A NBR 13.221 especifica os requisitos para o transporte terrestre de resíduos, de modo a evitar danos ao meio ambiente e proteger a saúde pública. Alguns desses requisitos são:

- Equipamentos adequados e que obedecem às regulamentações pertinentes;
- Boa conservação do equipamento de transporte de modo a não permitir vazamentos ou derramamento;
- Deve estar protegido contra intempéries e devidamente acondicionado conforme disposto na Resolução nº 420 da ANTT;
- As embalagens devem ser homologadas e estar identificadas com rótulos de risco e de segurança;
- Não é permitido o transporte junto com alimentos, medicamentos ou objetos destinados ao uso e/ou consumo humano, ou animal, ou com embalagens destinadas a este fim.

A figura seguinte apresenta, de forma sistemática, os pré-procedimentos a serem realizados antes do Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.

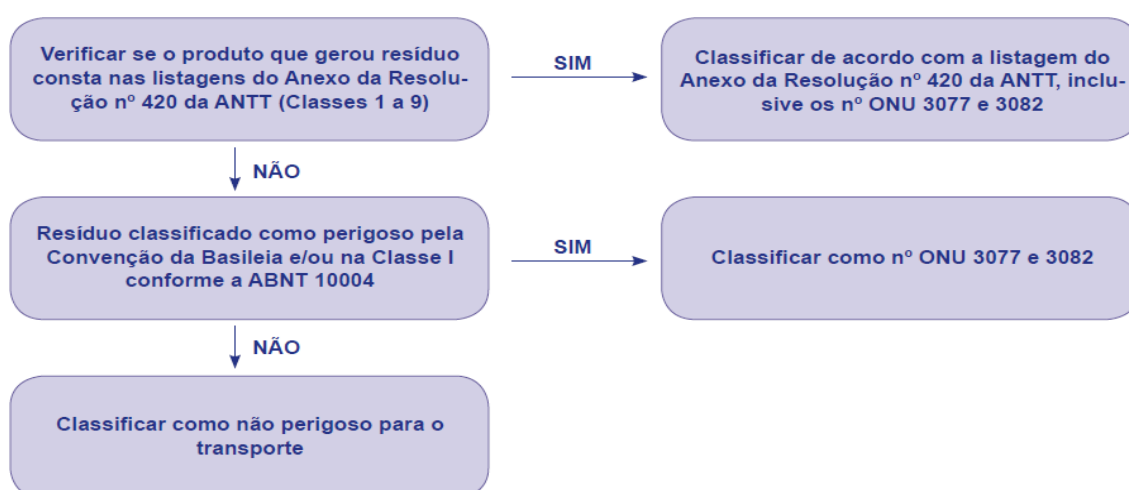


Figura 82: Pré-procedimentos para o transporte de resíduos perigosos.

Ressalta-se que os veículos para o transporte de produtos perigosos deverão atender aos seguintes requisitos:

- Pneus em boas condições;
- Sistema de sinalização do veículo em ordem;
- Sistema de freios em perfeitas condições;
- Possuir tacógrafo (caminhões);
- Possuir bom aspecto geral;
- Possuir simbologia para o produto transportado (placas e painéis de segurança conforme NBR 7.500);
- Possuir kit de emergência conforme NBR 9.735;
- Possuir cones refletivos conforme NBR 15.071;
- Possuir EPI's para cada ocupante do veículo (capacete, óculos de segurança, máscara e calçado de segurança);
- Possuir identificação do RNTRC - Registro nacional de transportadores rodoviários de carga.

- Disposição Final

Dentre as formas mais comuns de disposição final dos resíduos sólidos perigosos, destaca-se:

Aterro Industrial: Técnica de disposição final de resíduos sólidos perigosos ou não perigosos, que utiliza princípios específicos de engenharia para seu seguro confinamento, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e que evita a contaminação de águas superficiais, pluviais e subterrâneas, e minimiza os impactos ambientais.

Incineração: Processo de Tratamento Térmico cuja operação é realizada acima da temperatura mínima de oitocentos graus Celsius.

Co-processamento: Técnica de utilização de resíduos sólidos industriais a partir do seu processamento como substituto parcial de matéria-prima ou combustível, no sistema forno de produção de clínquer, na fabricação do cimento.

Beneficiamento ou Recuperação: Recuperação dos resíduos para que sejam reutilizados.

Resíduos Especiais

Pilhas e Baterias

Definem-se pilhas e baterias como sendo usinas portáteis que transformam energia química em energia elétrica e se apresentam sob várias formas (cilíndricas, retangulares, botões), conforme a finalidade a que se destinam. São classificadas de acordo com seus sistemas químicos. Podem ser divididas em primárias (descartáveis) e secundárias (recarregáveis). A Resolução CONAMA nº. 257/1999, estabelece procedimentos especiais ou diferenciados para destinação adequada quando do descarte de pilhas e baterias usadas, para evitar impactos negativos ao meio ambiente.

- Coleta

Com base nas Resoluções CONAMA nº. 257/1999 e 263/1999, que regulamentam a destinação final dos resíduos de pilhas e baterias, recomenda-se que a devolução das pilhas e baterias, após seu esgotamento energético, seja realizada pelo próprio cidadão nos locais devidamente autorizados pela prefeitura como pontos de devolução ou nas redes técnicas autorizadas pelos fabricantes e importadores de pilhas e baterias.

Na área urbana, recomenda-se que o recebimento dos resíduos de pilhas e baterias seja realizado por meio dos próprios estabelecimentos que comercializam tais produtos, assim como das redes de assistência técnica autorizadas pelos fabricantes e importadores de pilhas e baterias.

Recomenda-se que os pontos de devolução das pilhas e baterias, sejam em locais como em supermercados, postos de venda de celulares, distribuidores de peças elétricas, autopeças, entre outros. Na tabela 66 abaixo pode ser visto algumas sugestões de pontos de devolução segundo o tipo de bateria.

Tabela 100: Sugestões de pontos de devolução de pilhas e baterias

Tipos de Baterias	Sugestões de Pontos de Devolução
Baterias automotivas (Bateria de Chumbo – Ácido)	Distribuidores ou locais de revenda de baterias automotivas, comércio de acumuladores, mecânicas e autopeças que trocam e/ou vendem baterias automotivas, entre outros.
Baterias Industriais (Bateria de Chumbo-Ácido)	Distribuidores ou locais de revenda de baterias industriais, comércio de acumuladores industriais, etc.
Baterias de aparelhos celulares e outros aparelhos que utilizam pilhas e baterias recarregáveis (Pilhas e Baterias de Níquel-Cádmio)	Distribuidores ou locais de revenda de baterias industriais, comércio de acumuladores industriais, etc.

Fonte: Resolução CONAMA n°. 257/99

- Acondicionamento e armazenamento temporário

As pilhas e baterias deverão ser recebidas, acondicionadas e armazenadas adequadamente de forma segregada, obedecendo às normas ambientais e de saúde públicas pertinentes, bem como as recomendações definidas pelos fabricantes ou importadores, até o seu repasse a estes últimos. Em cada posto de coleta deverá haver uma estrutura mínima para receber os resíduos, sendo que o estabelecimento deverá tomar todas as precauções necessárias em todas as etapas do manejo do resíduo (coleta, armazenamento e manuseio) conforme especifica as normas e legislações vigentes.

Antes dos resíduos serem dispostos, as lixeiras deverão estar corretamente acondicionadas e identificadas com simbologias, assim como os tipos de armazenamento e transportes para resíduos perigosos, no caso as pilhas e baterias, deverão estar em conformidade com as normas técnicas da ABNT, como pode ser visto na tabela a seguinte.

Para pilhas e baterias, o recipiente deve ser resistente, devido ao peso do material que será ali depositado. As caixas devem ser de materiais não condutores de eletricidade. Adverte-se para a não utilização de tambores ou contêineres metálicos, de modo a evitar a formação de curtos circuitos e vazamentos precoces da pasta eletrolítica, o que tornará a manipulação do material mais difícil. Além disso, os recipientes para acondicionamento de pilhas e baterias devem ter resistência física a pequenos impactos, durabilidade, estanqueidade e adequação com o equipamento de transporte.

Tabela 101: Quadro resumo sobre pilhas e baterias.

Classificação	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96)
	Classe I – Perigosos (Resolução CONAMA 275 de 25/04/2001)
Armazenamento	Armazenamento de resíduos (NBR 12.235/88)
	Procedimento para resíduos Classe I
Transporte	Transporte de resíduos (NBR 13.221/94)
	Procedimento NBR 7.500
	Simbologia NBR 7.500
Destinação	Reciclagem por empresas produtoras/ importadores ou terceiros prestadores de serviço

Fonte: Ecotécnica (2008)

Todo e qualquer recipiente utilizado no acondicionamento das pilhas e baterias deve ser rotulado para possibilitar a identificação do material ali presente. Caso as pilhas e baterias sejam segregadas de acordo com seus sistemas químicos em diferentes bombonas plásticas, deve-se inserir no rótulo de cada uma delas o tipo de pilha/bateria, período de recolhimento, responsável e destino final.

O armazenamento deverá ser como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final. O armazenamento consiste na contenção temporária de resíduos em área autorizada pelas instituições governamentais, enquanto se aguarda o alcance do volume mínimo viável à destinação final. O local para armazenamento das pilhas e baterias usadas, deverá

ser coberto e bem ventilado, protegido do sol e das chuvas, a fim de que o material seja mantido seco. O armazenamento das pilhas, baterias deverá atender a norma NBR12235-04/1992 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos – ABNT.

Segundo Monteiro et al., (2001) as baterias que não estiverem totalmente descarregadas devem ser estocadas de forma que seus eletrodos não entrem em contato com os eletrodos das outras baterias ou com um objeto de metal, por exemplo, a parte de dentro de um tambor de metal. As baterias de níquel-cádmio que não estiverem totalmente descarregadas deverão ser colocadas, individualmente, em sacos plásticos antes de serem colocadas junto com outras baterias de Ni-Cd.

A tabela 101 apresenta os recipientes adequados para cada o armazenamento das pilhas e baterias descartadas.

Tabela 101: Formas de armazenamento das pilhas e baterias

Tipos	Armazenamento
Baterias automotivas (Bateria de Chumbo-Ácido)	Container
Baterias Industriais (Bateria de Chumbo-Ácido)	
Baterias de aparelhos celulares e outros aparelhos que utilizam pilhas e baterias recarregáveis (Pilhas e Baterias de Níquel-Cádmio)	Caixa Tambor Bombona

Fonte: Ecotécnica (2008)

Os contêineres com as baterias estocadas devem ser selados ou vedados para se evitar liberação do gás hidrogênio, que é explosivo em contato com o ar, devendo ficar sobre estrados ou pallets para que as baterias se mantenham secas. O armazenamento dos contêineres deve ser feito em local arejado e protegido de sol e chuva.

- Transporte Terrestre

Todo o transporte por meio terrestre de resíduos perigosos deve obedecer ao Decreto nº 96044, à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes e às NBR 13.221, NBR 7.500, NBR 7.501, NBR 7.503 e NBR 9.735. A classificação do resíduo deve atender à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, de acordo com as exigências prescritas para a classe ou subclasse apropriada, considerando os respectivos riscos e critérios, devendo enquadrá-los nas designações genéricas. Porém, se o resíduo não se enquadrar em nenhum dos critérios estabelecidos, mas apresentar algum tipo de risco abrangido pela Convenção da Basileia, deve ser transportado como pertencente à classe 9.

- Destinação Final

De acordo com a Resolução Conama 401/08, as pilhas e baterias que atenderem aos limites previstos poderão ser dispostas com os resíduos domiciliares em aterros sanitários e industriais licenciados. Cabe mencionar que a referida Resolução determina que os fabricantes e os importadores de pilhas e baterias ficam obrigados a implantar os sistemas de reutilização, reciclagem, tratamento ou disposição final, obedecida à legislação em vigor, o que define a participação obrigatória neste PMGIRS.

O art. 8º da Resolução CONAMA nº. 257 de 30 de junho de 1999 proíbe as seguintes destinações finais de pilhas e baterias usadas de quaisquer tipos:

- Lançamento "in natura" a céu aberto, tanto em áreas urbanas como rurais;
- Queima a céu aberto ou em recipientes, instalações ou equipamentos não adequados, conforme legislação vigente;
- Lançamento em corpos d'água, praias, manguezais, terrenos baldios, poços ou cacimbas, cavidades subterrâneas, em redes de drenagem de águas pluviais, esgotos, eletricidade ou telefone, mesmo que abandonadas, ou em áreas sujeitas à inundação.

Portanto, a disposição final das pilhas e baterias descartadas é a mesma indicada para os resíduos perigosos Classe I, sendo realizada diretamente pelo

fabricante ou por terceiros, deverão ser processadas de forma tecnicamente segura e adequada, com vistas a evitar riscos à saúde humana e ao meio ambiente.

A figura 83 apresenta de forma resumida, as etapas e estruturas mínimas necessárias para a coleta, armazenamento, transporte e destinação final das pilhas e baterias.

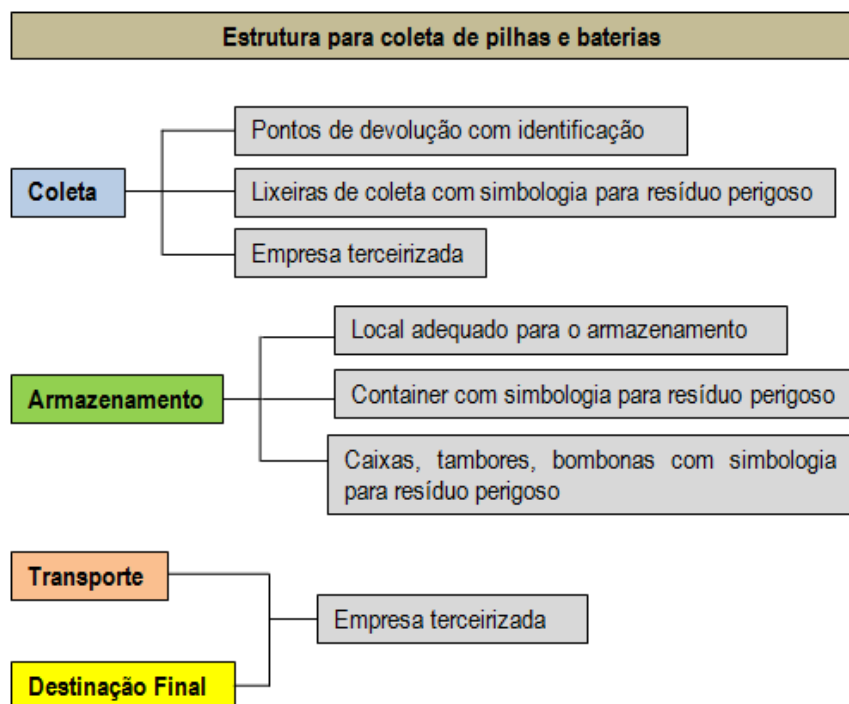


Figura107: Estrutura adequada para a coleta de pilhas e baterias

Lâmpadas Fluorescentes

Uma das alternativas mais incentivadas pelo Governo Federal para reduzir o gasto energético consiste no apelo feito aos consumidores residenciais e empresariais para a substituição de lâmpadas incandescentes por lâmpadas fluorescentes, mesmo sem ter um plano para destinar adequadamente essas lâmpadas trocadas. Por outro lado, a maior utilização das lâmpadas fluorescentes é altamente preocupante sob determinado enfoque: o da preservação do meio ambiente e da saúde humana, pois, como o próprio nome diz, a lâmpada de mercúrio de baixa pressão, também conhecida como lâmpada fluorescente, é constituída por

um tubo selado de vidro, em cujo interior encontram-se gás argônio e vapor de mercúrio.

Diante disso, o descarte de lâmpadas fluorescentes carece de cuidados especiais, face ao risco de que, uma vez lançadas no lixo das residências, estabelecimentos comerciais e industriais e, por fim, nos lixões dos municípios ou em aterros sanitários, acabam por contaminar o solo, os lençóis freáticos e as plantações de alimentos, além do perigo de entrarem na cadeia alimentar humana ou serem inaladas diretamente.

Devido à falta de legislação específica e de um plano para destinar adequadamente essas lâmpadas fluorescentes descartadas, deve-se, portanto, adotar os mesmos princípios das legislações existentes para pilhas e baterias (resolução 257 e 263 do CONAMA – Conselho nacional do Meio Ambiente) e/ou pneus (resolução 258 do CONAMA), onde cabe aos revendedores a coletar e destinar os resíduos aos fabricantes, para dar o tratamento e a destinação mais adequada.

- Coleta

A devolução das lâmpadas fluorescentes, após seu esgotamento energético, seja realizada pelo próprio cidadão nos locais devidamente autorizados pela prefeitura como pontos de devolução público, nas redes técnicas autorizadas pelos fabricantes e importadores de lâmpadas, ou em estabelecimentos que comercializam tais produtos.

Os pontos de recebimento dos resíduos de lâmpadas fluorescentes deverão tomar todas as precauções necessárias para o manejo do resíduo (coleta, armazenamento e manuseio) conforme especifica as normas e legislações vigentes. Recomenda-se a alternativa de realizar a coleta de lâmpadas fluorescentes em conjunto com a coleta de pilhas e baterias podendo inclusive compatibilizar os pontos de devolução para ambos resíduos: pilhas/baterias e lâmpadas fluorescentes.

Nos estabelecimentos em que pilhas, baterias e lâmpadas são comercializadas, sugere-se que as caixas coletoras estejam dispostas em locais de

grande visibilidade, identificadas com instruções sobre o descarte correto no interior dos estabelecimentos.

- Acondicionamento e armazenamento temporário

As lâmpadas fluorescentes deverão ser recebidas, acondicionadas e armazenadas adequadamente de forma segregada, obedecendo às normas ambientais e de saúde públicas pertinentes, bem como as recomendações definidas pelos fabricantes ou importadores, até o seu repasse a estes últimos. Em cada posto de coleta deverá haver uma estrutura mínima para receber os resíduos, sendo que o estabelecimento deverá tomar todas as precauções necessárias em todas as etapas do manejo do resíduo (coleta, armazenamento e manuseio) conforme especifica as normas e legislações vigentes.

Antes dos resíduos serem dispostos, as lixeiras deverão estar corretamente acondicionadas e identificadas com simbologias, assim como os tipos de armazenamento e transportes para resíduos perigosos, como pode ser visto na tabela seguinte.

Tabela 102: Quadro resumo sobre lâmpadas fluorescentes.

Classificação	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96)
	Classe I – Perigosos (Resolução CONAMA 275 de 25/04/2001)
Armazenamento	Armazenamento de resíduos (NBR 12.235/92)
	Procedimento para resíduos Classe I
Transporte	Transporte de resíduos (NBR 13.221/94)
	Procedimento NBR 7.500
	Simbologia NBR 7.500
Destinação	Reciclagem por empresas de recuperação de lâmpadas fluorescentes

O acondicionamento deverá ser como forma temporária de espera para reciclagem, recuperação, tratamento e/ou disposição final, sugere-se aproveitar as embalagens originais para eu acondicionamento. Caso não seja possível, deverão ser utilizados papelão, papel ou jornal e fitas colantes resistentes para envolvê-las, protegendo-as contra choques.

As lâmpadas quebradas ou danificadas devem ser acondicionadas separadamente das demais, em recipientes fechados, revestido internamente com saco plástico e devidamente identificado. Importante: o manuseio de lâmpadas quebradas (casquilhos) deve ser realizado com uso de Equipamentos de Proteção Individual – EPIs.

O local para armazenamento das lâmpadas usadas deverá ser coberto e bem ventilado, protegido do sol e das chuvas, a fim de que o material seja mantido seco. O armazenamento das lâmpadas deverá atender à norma NBR12235-04/1992 – Armazenamento de Resíduos Sólidos Perigosos – ABNT.

- Transporte Terrestre

Todo o transporte por meio terrestre de resíduos perigosos deve obedecer ao Decreto nº 96.044, à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes e às NBR 13.221, NBR 7.500, NBR 7.501, NBR 7.503 e NBR 9.735. A classificação do resíduo deve atender à Portaria nº 204 do Ministério dos Transportes, de acordo com as exigências prescritas para a classe ou subclasse apropriada, considerando os respectivos riscos e critérios, devendo enquadrá-los nas designações genéricas. Porém, se o resíduo não se enquadrar em nenhum dos critérios estabelecidos, mas apresentar algum tipo de risco abrangido pela Convenção da Basileia, deve ser transportado como pertencente à classe 9.

O procedimento e simbologia deverão estar de acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e legislações referentes para resíduos perigosos como já citadas anteriormente. Todo o material transportado deverá estar em condições de acondicionamento apropriadas, para que não cause nenhum dano ao meio ambiente e à saúde do trabalhador.

- Destinação Final

As alternativas existentes para a destinação final e/ou tratamento das lâmpadas fluorescentes estão relacionadas abaixo e deve ser realizada por empresas especializadas e licenciadas, uma vez que são processos que necessitam de equipamentos especiais:

- Disposição em aterros industriais (com ou sem um pré-tratamento);

- Trituração e descarte sem separação dos componentes;
- Encapsulamento;
- Incineração;
- Reciclagem e recuperação do mercúrio.

A figura 108 apresenta de forma resumida as etapas e estruturas mínimas necessárias para a coleta, armazenamento, transporte e destinação final das lâmpadas fluorescentes.

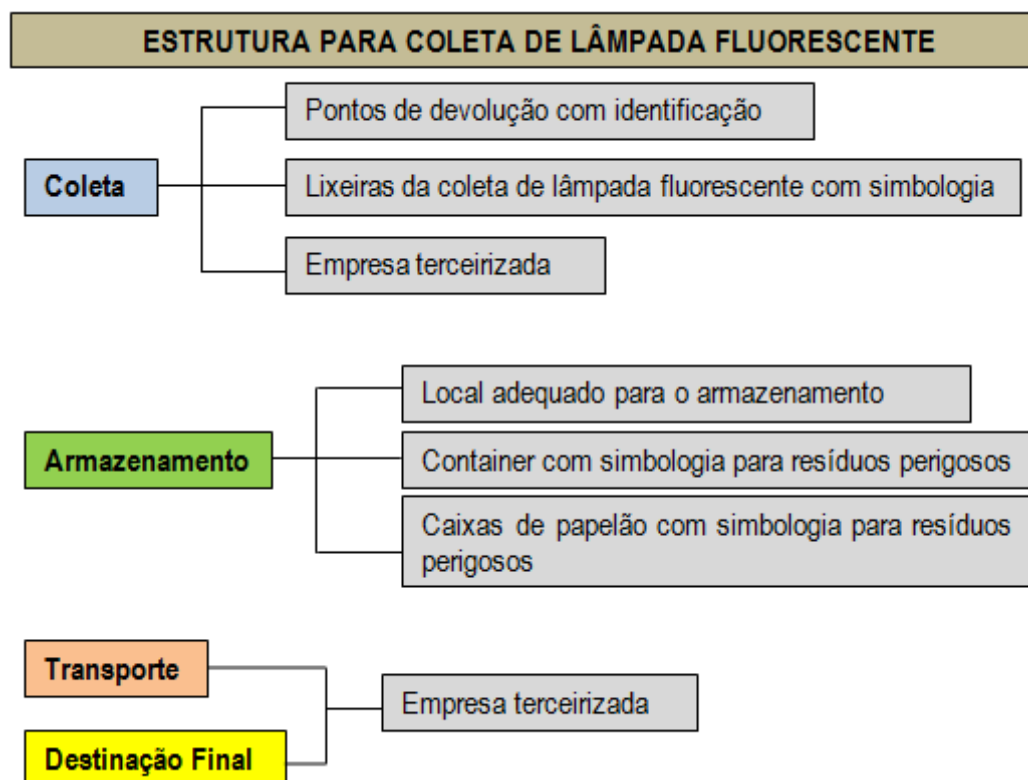


Figura 84: Estrutura adequada para coleta de lâmpada fluorescente

Óleos e graxas

Na legislação federal, a Resolução CONAMA nº 362/2005, dispõe sobre o Rerrefino de Óleo Lubrificante e estabelece algumas diretrizes. Conforme o Art. 1º da Resolução, todo óleo lubrificante usado ou contaminado deverá ser recolhido, coletado e ter destinação final, de modo que não afete negativamente o meio ambiente e propicie a máxima recuperação dos constituintes nele contidos.

Destaca-se ainda o óleo vegetal pós-consumo que causa grandes malefícios ao meio ambiente pela difícil degradabilidade e alto poder de contaminação.

- Coleta

Cada cidadão tem como responsabilidade realizar a triagem dos óleos e graxas incluindo das embalagens, dos demais resíduos domésticos e encaminhá-los aos postos de coleta autorizados.

Em cada posto de combustível ou nos locais de troca e venda de óleos lubrificantes, deverá apresentar uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

Com respaldo na resolução CONAMA nº 362/05, cujos produtores, importadores e revendedores de óleos lubrificantes são responsáveis pela coleta e destinação final do resíduo, sugere-se que o recebimento dos resíduos de óleos e graxas seja realizado nos postos de combustíveis ou locais devidamente autorizados onde são realizadas as trocas e vendas de óleo lubrificante.

Os moradores na região rural deverão encaminhar seus resíduos de óleos e graxas aos postos de combustíveis mais próximos às suas residências.

- Acondicionamento e armazenamento temporário

Os resíduos contaminados por óleo lubrificante são considerados perigosos, Classe I, devendo estar corretamente acondicionados e identificados conforme as normas técnicas da ABNT que regulamentam as formas de armazenamento, transporte e simbologias para resíduos de óleos e graxas, como pode ser visto na tabela.

O armazenamento deverá ser em local coberto, longe de produtos inflamáveis, devidamente identificado e não devem ser misturados aos resíduos domiciliares. A prefeitura deverá identificar e notificar os postos de combustíveis bem como os locais de troca e venda de óleos lubrificantes deverão ser identificados adequados para ajustamento como postos de coleta e armazenamento dos resíduos

de óleo lubrificantes, bem como dar ajuda na orientação e procedimentos sobre o resíduo a ser coletado.

Tabela 103: Quadro resumo sobre óleos e graxas

Classificação	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96)
	Classe I – Perigosos (Resolução CONAMA 362 de 23/06/2005)
Armazenamento	Armazenamento de resíduos (NBR 12.235/92)
	Procedimento para resíduos Classe I
Transporte	Transporte de resíduos (NBR 13.221/94)
	Procedimento NBR 7.500
	Simbologia NBR 7.500
Destinação	Recuperação por empresas de reprocessamento de óleo

- Transporte

Toda coleta de resíduos sólidos ou líquidos deverá ser executada por uma empresa especializada, autorizada e devidamente licenciada junto aos órgãos ambientais.

O transporte deverá ser realizado segundo a Portaria nº 125/1999, que regulamenta a atividade de recolhimento, coleta e destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado, cujo produtor e o importador de óleo lubrificante acabado ficam obrigados a garantir a coleta e a destinação final do óleo lubrificante usado ou contaminado, na proporção relativa ao volume total de óleo lubrificante acabado por eles comercializado.

- Destinação Final

A legislação brasileira proíbe a destinação de óleos lubrificantes novos e usados e resíduos sólidos para a queima como combustível. A queima de óleos lubrificantes usados como combustível lança no ar gases carcinogênicos, que podem ocasionar doenças respiratórias e até mesmo câncer nas pessoas que respiram o ar nas áreas próximas.

Dependendo da classificação, os resíduos são encaminhados para diferentes destinações, dentre elas: a) Refino; b) Aterro industrial; c) Co-processamento.

A figura 85 apresenta de forma resumida as etapas e estruturas mínimas necessárias para a coleta, armazenamento, transporte e destinação final de óleos e graxas.

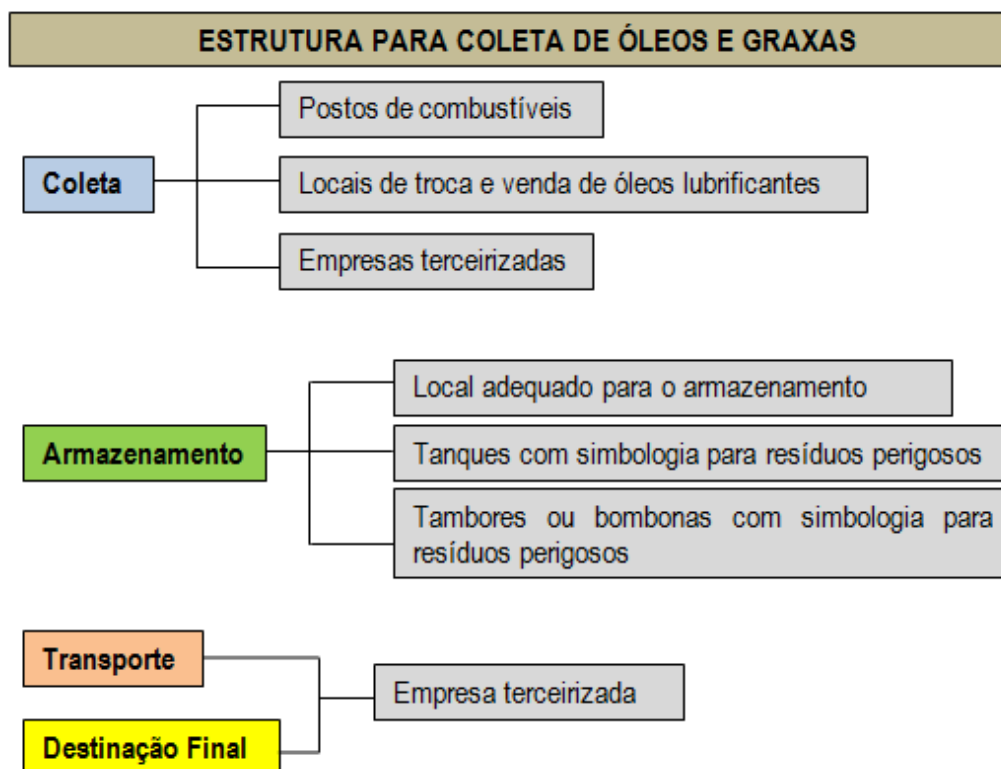


Figura 85: Estrutura adequada para coleta de óleos e graxas

Pneus

A Resolução CONAMA nº. 258/1999, dispõe sobre os pneumáticos inservíveis abandonados ou dispostos inadequadamente constituem passivo ambiental, que resulta em sério risco ao meio ambiente e à saúde pública.

Esta Resolução determina que as empresas fabricantes e as importadoras de pneumáticos ficam obrigadas a coletar e dar destinação final ambientalmente adequada aos pneus inservíveis. Os resíduos pneumáticos apresentam, em sua maioria, uma estrutura formada por diversos materiais como borracha, aço, nylon ou poliéster, e seu destino final incorreto transformou-se em sério risco ao meio

ambiente. Dada a necessidade de reduzir o passivo ambiental, representado pelo estoque de pneus descartados, faz-se necessária a criação de soluções de coleta, transporte, armazenamento, reciclagem e destinação final desses materiais.

- Coleta e armazenamento temporário

Os pontos de coleta devem ser instalados em locais apropriados para, além de facilitar o acesso do usuário quando da entrega dos resíduos pneumáticos, não gerar poluição visual. Deve haver a divulgação do local por meio de outdoors, propagandas em revendedores, lojas de peças, concessionárias e outros veículos de comunicação que possam abranger os usuários de pneus.

O armazenamento temporário dos pneus deve garantir as condições necessárias à prevenção dos danos ambientais.

Nos locais de troca e venda de pneus, deverá haver uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

Antes dos resíduos serem dispostos para a coleta, os locais de armazenamento deverão estar corretamente acondicionados e identificados conforme as normas técnicas da ABNT que regulamentam as formas de armazenamento, transporte e simbologias para resíduos de pneus, como pode ser visto na tabela seguinte.

Tabela 104: Quadro resumo sobre pneus

Classificação	Classe II – Não Inertes (NBR 10.004/96)
Armazenamento	Armazenamento de resíduos (NBR 11.174/89)
	Procedimento para resíduos Classe II e III
Transporte	Transporte de resíduos (NBR 13.221/94)
	Procedimento NBR 7.500
	Simbologia NBR 7.500
Destinação	Reciclagem por empresas de recauchutagem, produtores e importadores

- Destinação Final

Conforme art. 15 da Resolução CONAMA 416/09, que dispõe sobre a prevenção à degradação ambiental causada por pneus inservíveis e sua destinação ambientalmente adequada, e dá outras providências, é vedada a destinação final de pneus no meio ambiente, tais como o abandono ou lançamento em corpos d'água, terrenos baldios ou alagadiços, a disposição em aterros sanitários e a queima a céu aberto.

A resolução CONAMA 258/99, que posteriormente teve alguns acréscimos de detalhes com a resolução CONAMA 301/02, define responsabilidades para produtores e importadores de pneus pela destinação final ambientalmente adequada dos pneus inservíveis. As quantidades estabelecidas para a produção, última coluna da tabela 72, são proporcionais ao volume processado/ importado, segunda coluna do mesmo quadro e a cada ano as metas são maiores, com o objetivo de eliminar o passivo ambiental existente no país. A tabela 105, apresenta as metas, prazos e quantidades exigidas das empresas.

Tabela 105: Prazos e metas impostas aos produtores e importadores em relação à destinação de pneus inservíveis

Prazo a partir de	Pneus novos (nacionais ou importados)	Pneus inservíveis
Jan/2002	4 unidades	1 unidade
Jan/2003	2 unidades	1 unidade
Jan/2004	1 unidade	1 unidade
Jan/2005	4 unidades	5 unidades
Prazo a partir de	Pneus reformados importados	Pneus inservíveis
Jan/2004	4 unidades	5 unidades
Jan/2005	3 unidades	4 unidades

Fonte: CONAMA 258/99

A destinação ambientalmente adequada de pneus inservíveis se dá por meio de procedimentos técnicos em que os pneus são descaracterizados de sua forma inicial, e que seus elementos constituintes são reaproveitados, reciclados ou processados por outra(s) técnica(s) admitida(s) pelos órgãos ambientais competentes, observando a legislação vigente e normas operacionais específicas

de modo a evitar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, e a minimizar os impactos ambientais adversos.

As tecnologias limpas e a logística reversa devem ser incrementadas na destinação de pneus inservíveis, para que se aproxime o processo produtivo da condição de geração zero de resíduos. Muitas são as vantagens de reciclar ou reaproveitar resíduos. Além das questões ambientais, existe ainda a importância socioeconômica com a criação de um novo campo de trabalho e a inclusão de pessoas em situação de vulnerabilidade social.

Atualmente, para o reuso e a reciclagem de resíduos pneumáticos utiliza-se recauchutagem, remoldagem, contenção e proteção de encostas, artefatos e artesanatos de borracha, asfalto borracha, coprocessamento, pneus na construção civil e pirólise.

A figura 86 apresenta de forma resumida as etapas e estruturas mínimas necessárias para a coleta, armazenamento, transporte e destinação final dos pneus inservíveis.

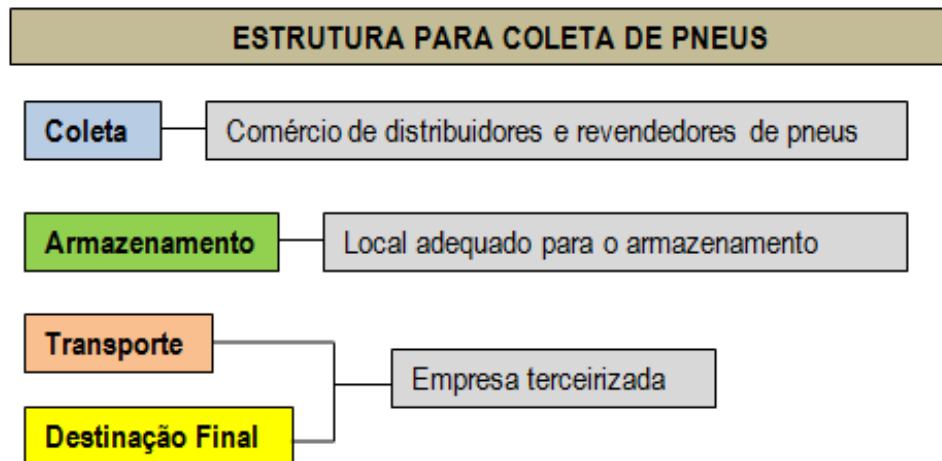


Figura 86: Estrutura adequada para coleta de pneus

Embalagens de Agrotóxicos

Segundo Toledo (2011), o Brasil, devido a seu extenso território e atividade agrícola, apresenta problemas ambientais e de Saúde Pública, causados pelo uso indiscriminado de agrotóxicos. Os agrotóxicos podem contaminar o solo por meio

das águas das chuvas ou mesmo da própria irrigação que infiltram no solo, e também dessa forma, podem contaminar os reservatórios de água subterrânea e as águas superficiais, prejudicando os ecossistemas e colocando em risco a saúde das populações que utilizam esses recursos naturais. A contaminação também pode ocorrer por meio do descarte indiscriminado das embalagens de agrotóxicos. Os resíduos dos defensivos, que permanecem impregnados nas embalagens, podem causar ao homem e ao meio ambiente, muitos problemas, dentre eles: doenças, contaminação do solo, das águas superficiais e subterrâneas.

As embalagens vazias de agrotóxicos são classificadas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, através da NBR 10.004/2004 como: Classe I (resíduo sólido perigoso), exigindo procedimentos especiais para as etapas de manuseio e destinação adequada.

O INPEV - Instituto Nacional de Processamento de Embalagens Vazias - é uma entidade sem fins lucrativos que representa a indústria fabricante de defensivos agrícolas em sua responsabilidade de dar a destinação final às embalagens utilizadas de seus produtos, devolvidas nas unidades de recebimento credenciadas de acordo com a Lei no. 9.974/2000 (legislação federal) e o Decreto Federal no. 4.074/2002. O instituto foi fundado em 14 de dezembro de 2001 e entrou em funcionamento em março de 2002. Atualmente, possui 87 empresas associadas e nove entidades representativas dos elos da cadeia atuantes neste setor.

- Coleta

Os usuários de agrotóxicos, seus componentes e afins deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente.

Os postos de devolução são unidades ambientalmente licenciadas, com no mínimo 80m² de área construída, administrados por associações de distribuidores e cooperativas agrícolas e em muitos casos em parceria com o INPEV. Os postos

devem receber as embalagens, classificando-as entre lavadas e não lavadas, separadas por tipo de material e emitem um comprovante de entrega para os agricultores.

Esses pontos de coleta deverão apresentar uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

- Armazenamento Temporário

O usuário do produto de agrotóxicos tem como responsabilidade realizar os procedimentos de tríplex lavagem das embalagens antes de efetuar a devolução das embalagens vazias aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos.

Após esvaziar a embalagens rígidas no tanque do pulverizador, o agricultor deverá realizar a tríplex-lavagem ou a lavagem sob pressão (figura 87). Estes procedimentos, além de possibilitar que a embalagem seja reciclada, minimiza o desperdício de produto, evita que o mesmo resseque em seu interior, o que dificulta sua remoção e protege o meio ambiente, já que a água da lavagem retorna ao tanque do pulverizador.

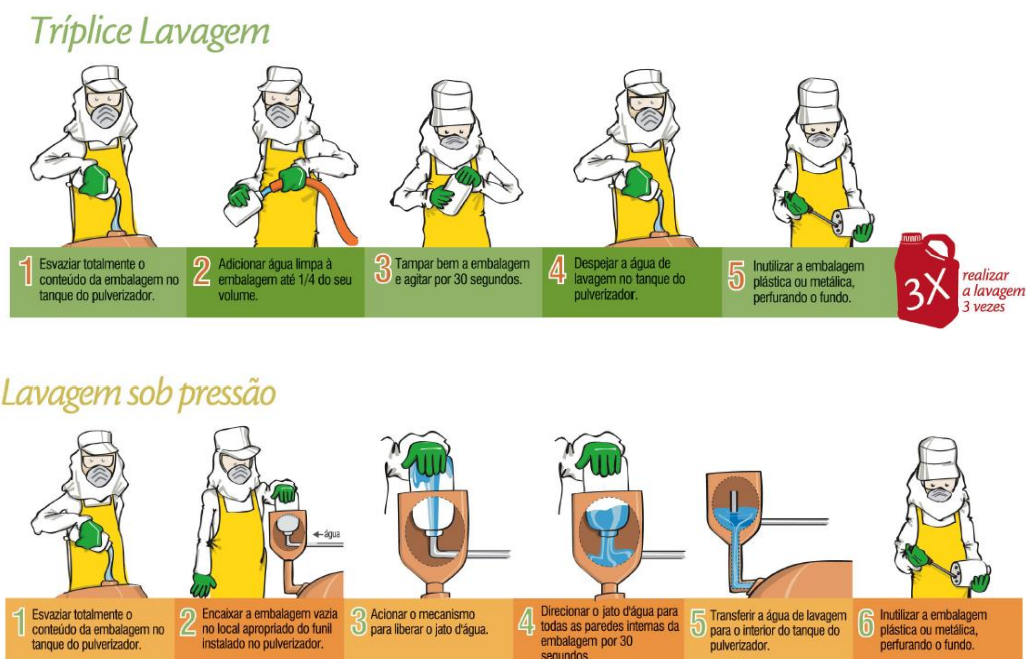


Figura 87: Procedimentos da tríplex-lavagem e de lavagem sob pressão.

Fonte: INPEV (2011)

Após a lavagem, o agricultor deve perfurar o fundo da embalagem para evitar a sua reutilização. Após um dos processos de lavagem, as embalagens devem ser acondicionadas temporariamente com suas respectivas tampas e rótulos e, de preferência, na caixa de papelão original.

Já as embalagens flexíveis, o agricultor deverá esvaziar a embalagem completamente na ocasião do uso e guardar dentro de uma embalagem de resgate fechada e identificada. A embalagem de resgate deve ser adquirida no revendedor.

Logo, o agricultor deverá armazenar as embalagens vazias com suas respectivas tampas, rótulos e, preferencialmente, na caixa de papelão original em local temporário, coberto e trancado, ao abrigo de chuva e com boa ventilação. O local poderá ser o próprio depósito das embalagens cheias. É importante que as embalagens vazias armazenadas permaneçam temporariamente na propriedade do agricultor até que se junte a quantidade suficiente para transportar até uma unidade de recebimento.

Após acumulado uma quantidade de embalagens que justifique o seu transporte de uma forma economicamente viável, os agricultores deverão devolvê-las nas unidades de recebimentos indicada na nota fiscal do produto em até um ano após a compra.

Os locais de venda e de coleta das embalagens de agrotóxicos deverão apresentar uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

Antes dos resíduos serem dispostos para a coleta, os locais de armazenamento deverão estar corretamente acondicionados e identificados conforme as normas técnicas da ABNT que regulamentam as formas de armazenamento, transporte e simbologias para resíduos perigosos, como pode ser visto na tabela 105.

Tabela 105: Quadro resumo sobre agrotóxicos

Classificação	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96)
Armazenamento	Armazenamento de resíduos (NBR 12.235/88)
	Procedimento para resíduos Classe I
Transporte	Transporte de resíduos (NBR 13.221/94)
	Procedimento NBR 7.500
	Simbologia NBR 7.500
Destinação	Reciclagem/ e ou incineração

- Transporte

Transporte apropriado das embalagens vazias até a unidade de recebimento indicada na nota fiscal de compra é de responsabilidade do usuário, lembrando que o prazo é de um ano da data da compra. Após o prazo remanescente do produto na embalagem, é facultada sua devolução em até seis meses após o término do prazo. Esse transporte não pode ser realizado junto com pessoas, animal, alimento, medicamento ou ração animal, como também não deve ser transportado dentro das cabines dos veículos automotores.

Caso a unidade de recebimento tenha cadastro com a INPEV, a mesma é incluída no sistema de logística do INPEV para o recolhimento das embalagens vazias recebidas e encaminhamento ao destino final. Realizado os procedimentos, o INPEV torna-se responsável pelo transporte adequado, inclusive dos custos do transporte, das embalagens devolvidas de Postos para Centrais e das Centrais de Recebimento para destino final (Recicladoras ou incineradoras) conforme determinação legal (Lei 9.974 / 2000 e Decreto 4.074 / 2002). Todo o transporte, dos postos às unidades regionais ou centrais, como também, das unidades regionais ou centrais aos seus destinos, como reciclagem ou destruição, estarão a cargo e custeados pelo INPEV.

Caso não haja cadastro da unidade de recebimento com a INPEV, o transporte das embalagens de agrotóxico deverá subsidiar a diretrizes expostas na NBR 13.221/94, que dispõe sobre o transporte de resíduos.

- Destinação Final

De acordo com o art. 6º da Lei 9.974/2000, as empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, e pela dos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas as normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais competentes.

A destinação final das embalagens prevê a reciclagem das embalagens plásticas, metálicas, de papelão e tampas é feita por nove empresas recicladoras, parceiras do INPEV. Já as embalagens não laváveis e as que não foram lavadas corretamente devem ser encaminhadas para incineração.

A figura 88 apresenta, de forma resumida, as etapas e estruturas mínimas necessárias para a coleta, armazenamento, transporte e destinação final das embalagens de agrotóxicos.

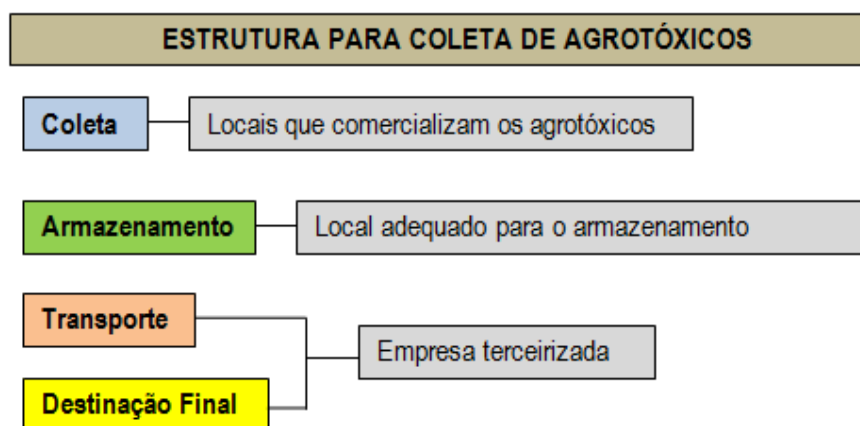


Figura 88: Estrutura adequada para coleta de embalagens de agrotóxicos

Radioativos

Em relação aos resíduos radioativos, no Brasil, o manuseio, acondicionamento e destinação final do resíduo estão a cargo da CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear). A CNEN estabelece normas de controle que cobrem as atividades relativas ao gerenciamento de material radioativo, da origem ao

destino final. Em 2001, entrou em vigor uma lei federal que determina detalhadamente os procedimentos em relação aos rejeitos. Estes materiais são os que possuem radionuclídeos em quantidades superiores a limites estabelecidos pela CNEN. São originados em unidades que produzem combustível nuclear, usinas como Angra I e Angra II, instalações que usam materiais radioativos, como clínicas, hospitais, indústrias, universidades, centros de pesquisa, entre outros.

Os resíduos radioativos são comumente chamados de rejeitos e podem ser definidos como qualquer material resultante de atividade humana, que contenha radionuclídeos em quantidade superior aos limites de isenção especificados na Norma CNEN-NE-6.02 – Licenciamento de Instalações Radioativas,⁹ e para o qual a reutilização é imprópria ou não prevista. Todo o rejeito radioativo que também puder ser definido como rejeito perigoso (NBR 10.004) deve ser manuseado como mistura de rejeito, de acordo com as exigências de seus constituintes radioativos e químicos. Isso inclui etiquetar o recipiente com a expressão “Rejeito perigoso”. A maioria dos rejeitos radioativos não se encaixa no critério de mistura de rejeitos; entretanto, pode ser classificado como inflamável, corrosivo ou tóxico.

- Segregação, acondicionamento e armazenamento

A segregação dos rejeitos deve ser feita no mesmo local em que esses forem produzidos, levando-se em conta as seguintes características:

- a) estado físico;
- b) tipo de radionuclídeo – seu tempo de meia vida;
- c) compactáveis ou não-compactáveis;
- d) orgânicos ou inorgânicos;
- e) putrescíveis ou patogênicos, se for o caso;
- f) outras características perigosas (explosividade, combustibilidade, inflamabilidade, piroforicidade, corrosividade e toxicidade química).

Todos os recipientes contendo rejeitos radioativos devem ser corretamente rotulados. As informações sobre o radioisótopo devem estar dispostas no rótulo na parte frontal do recipiente que o contém e na ficha, que deve ser preenchida e

guardada. O acondicionamento de resíduos radioativos sólidos deve ser feito em saco plástico amarelo com espessura entre 0,08-0,2 mm de 20 litros, inseridos em lixeira de acrílico (radionuclídeos de emissão beta) ou de chumbo (radionuclídeos de emissão gama).

Os rejeitos radioativos devem ser armazenados em um local reservado a eles para futura disposição como resíduo convencional ou para encaminhamento a um organismo especializado. Para qualquer radionuclídeo, o limite de descarte para é de 74 Bq/g (2nCi/g), conforme norma CNEN-NE-6.05. Atividade específica < 74 Bq/g (2nCi/g) pode ser eliminada na coleta de lixo urbano ou hospitalar. Atividade específica > 74 Bq/g (2nCi/g) é armazenada na própria instalação até o decaimento de sua atividade, até valores inferiores ao limite de descarga. Para a determinação do tempo de armazenamento considera-se a meia-vida do radionuclídeo. O armazenamento máximo dos radionuclídeos manipulados nas instituições de pesquisa deverá ser de dois anos. Acima de dois anos e com atividade específica superior ao limite de descarga, devem ser enviados aos institutos da CNEN para tratamento. Exemplo: rejeitos com H-3 e C-14.

- Transporte Terrestre

O transporte dos resíduos radioativos deverá ser conforme a Norma CNEN-NE-5.01 "Transporte de Materiais Radioativos", aprovada pela Resolução CNEN 13/88. Além disso, deverá ser observada a Norma CNEN - NE - 2.01 "Proteção Física de Unidades Operacionais da Área Nuclear" aprovada pela resolução CNEN 07/81. Essa Norma estabelece os princípios gerais e requisitos básicos para proteção física de unidades operacionais da área nuclear, incluindo as unidades de transporte.

- Destinação Final

São três os processos de disposição final do resíduo nuclear, todos eles extremamente caros e sofisticados:

- Construção de abrigos especiais, com paredes duplas de concreto de alta resistência ($f_{ck} > 240$) e preferencialmente enterradas;
- Encapsulamento em invólucros impermeáveis de concreto seguido de disposição marinha em alto mar, processo muito criticado por

ambientalistas e proibido em alguns países;

- Destinação final em cavernas subterrâneas salinas, seladas em relação à biosfera.

Resíduos Construção Civil

São provenientes de construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil e os resultantes da preparação e da escavação de terrenos, tais como: tijolos, blocos cerâmicos, concreto em geral, solos, rochas, metais, resinas, colas, tintas, madeiras e compensados, forros, argamassa, gesso, telhas, pavimento asfáltico, vidros, plásticos, tubulações, fiação elétrica, dentre outros, comumente chamados de entulhos de obras, calça ou metralha (CONAMA 307/2002).

A Resolução CONAMA n.º. 307/2002, estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Esta legislação define que os geradores de resíduos da construção civil deverão ter como objetivo prioritário a não geração de resíduos e, secundariamente, a redução, a reutilização, a reciclagem e a destinação final. Sendo que os resíduos da construção civil não poderão ser dispostos em aterros de resíduos domésticos, em áreas de "bota fora", em encostas, corpos de água, lotes vagos e em áreas protegidas por Lei.

As normas técnicas, integradas às políticas públicas, representam importante instrumento para a viabilização do exercício da responsabilidade para os agentes públicos e os geradores de resíduos.

Para viabilizar o manejo correto dos resíduos em áreas específicas, foram pesquisadas as seguintes normas técnicas:

- ABNT NBR-15.112 – Resíduos da construção civil e resíduos volumosos – Áreas de transbordo e triagem– diretrizes para projeto, implantação e operação;
- ABNT NBR-15.113 - Resíduos sólidos da construção e resíduos inertes – AterrosDiretrizes para projeto, implantação e operação;
- ABNT NBR-15.114 – Resíduos sólidos da construção civil – Áreas de reciclagem– Diretrizes para projeto, implantação e operação;

- ABNT NBR–15.115 - Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil – Execução de camadas de pavimentação – Procedimentos;
- ABNT NBR–15.116 – Agregados reciclados de resíduos sólidos da construção civil –Utilização em pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural – Requisitos.

A classificação dos resíduos de construção civil, quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente, é considerada resíduo de Classe II B – Inertes, contudo ainda assim devido a sua periculosidade deverão ter uma coleta diferenciada das coletas convencionais (coleta seletiva de materiais recicláveis e coleta de resíduos domésticos). As soluções para a gestão dos resíduos da construção e demolição nas cidades devem ser viabilizadas de um modo capaz de integrar a atuação dos seguintes agentes:

- Órgão público municipal – responsável pelo controle e fiscalização sobre o transporte e destinação dos resíduos;
- Geradores de resíduos – responsável pela observância dos padrões previstos na legislação específica no que se refere à disposição final dos resíduos, fazendo sua gestão interna e externa;
- Transportadores – responsável pela destinação aos locais licenciados e apresentação do comprovante da destinação.

- Coleta e transporte interno

A coleta de entulho e o seu transporte do ponto de geração para as bases ou para os postos são ações de responsabilidade do gerador, de fundamental importância para o êxito da operacionalização do projeto concebido.

Segundo Pinto (2005), o transporte interno pode utilizar os meios convencionais e disponíveis: transporte horizontal (carrinhos, giricas, transporte manual) ou transporte vertical (elevador de carga, grua, condutor de entulho). As rotinas de coleta dos resíduos nos pavimentos devem estar ajustadas à disponibilidade dos equipamentos para transporte vertical (grua e elevador de carga, por exemplo). O ideal é que, no planejamento da implantação do canteiro, haja preocupação específica com a movimentação dos resíduos para minimizar as possibilidades de formação de “gargalos”. Equipamentos como o condutor de

entulho, por exemplo, podem propiciar melhores resultados, agilizando o transporte interno de resíduos de alvenaria, concreto e cerâmicos.

Esse processo caracteriza-se pelo envolvimento dos cidadãos que devem segregar o entulho das outras partes componentes do lixo, avaliar a quantidade, acondicionar e armazenar adequadamente, removendo-o aos postos ou bases convenientes nos dias e horários estabelecidos.

- Acondicionamento

O acondicionamento deverá acontecer o mais próximo possível dos locais de geração dos resíduos. Na definição do tamanho, quantidade, localização e do tipo de dispositivo a ser utilizado para o acondicionamento final dos resíduos deve ser considerado este conjunto de fatores: volume e características físicas dos resíduos, facilitação para a coleta, controle da utilização dos dispositivos (especialmente quando dispostos fora do canteiro), segurança para os usuários e preservação da qualidade dos resíduos nas condições necessárias, para a destinação. No decorrer da execução da obra as soluções para o acondicionamento final poderão variar. Mas para o êxito da gestão dos resíduos basta respeitar o conjunto de fatores mencionado.

Por causa de seu elevado peso específico aparente, o entulho de obras é acondicionado, normalmente, em caçambas estacionárias de 4 ou 5m³, similares aos utilizados no acondicionamento do lixo público, conforme mostra a figura 113.

TIPOS DE RESÍDUO	ACONDICIONAMENTO FINAL
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto, tijolos e assemelhados.	Preferencialmente em caçambas estacionárias.
Madeira	Preferencialmente em baias sinalizadas, podendo ser utilizadas caçambas estacionárias.
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.)	Em bags sinalizados.
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Em bags sinalizados ou em fardos, mantidos ambos em local coberto.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.)	Em baias sinalizadas.
Serragem	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo.
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Em caçambas estacionárias, respeitando condição de segregação em relação aos resíduos de alvenaria e concreto.
Solos	Em caçambas estacionárias, preferencialmente separados dos resíduos de alvenaria e concreto.
Telas de fachada e de proteção	Disponibilizar em local de fácil acesso e solicitar imediatamente a retirada ao destinatário.
EPS (poliestireno expandido) – exemplo: isopor	Baia para acúmulo dos sacos contendo o resíduo ou fardos.
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.	Em baias devidamente sinalizadas e para uso restrito das pessoas que, durante suas tarefas, manuseiam estes resíduos.
Restos de uniformes, botas, panos e trapos sem contaminação por produtos químicos.	Em bags para outros resíduos.

Figura 89: Acondicionamento final dos resíduos da construção civil conforme a sua tipologia

Fonte: Pinto (2005)

O grande problema do entulho está relacionado ao seu acondicionamento, pois os contêineres metálicos utilizados atrapalham a passagem de pedestres e/ou o trânsito, bem como o estacionamento de veículos. Além disso, o entulho de obra também consome muito espaço nos aterros, espaço este que poderia estar sendo utilizado para a destinação de outros tipos de resíduos não passíveis de reciclagem.

- Coleta e transporte externo

Os coletores de resíduos das obras são os agentes que devem remover os resíduos para os locais de destinação previamente qualificados pelos geradores e, portanto, devem cumprir rigorosamente o que lhes for determinado. Os aspectos que devem ser considerados nos contratos para prestação de serviços de coleta e remoção são os seguintes:

Quando da utilização de caçambas estacionárias, obediência às especificações da legislação municipal, notadamente nos aspectos relativos à segurança;

- Disponibilizar equipamentos em bom estado de conservação e limpos para uso;
- Observância das condições de qualificação do transportador (regularidade do cadastro junto ao órgão municipal competente);
- Estabelecer a obrigatoriedade do registro da destinação dos resíduos nas áreas previamente qualificadas e cadastradas pelo próprio gerador dos resíduos (observadas as condições de licenciamento quando se tratar de Áreas de Transbordo e Triagem, Áreas de Reciclagem, Áreas de Aterro para Resíduos da Construção Civil ou Aterros de Resíduos Perigosos);
- Condicionar o pagamento pelo transporte à comprovação da destinação dos resíduos.

A coleta dos resíduos e sua remoção devem ser feitas de modo a conciliar alguns fatores, como, a compatibilização com a forma de acondicionamento final dos resíduos na obra; a minimização dos custos de coleta e remoção; a possibilidade de valorização dos resíduos e a adequação dos equipamentos utilizados para coleta e remoção aos padrões definidos em legislação.

A figura 90 apresenta de forma resumida, a relação dos tipos de resíduo da construção civil e à sua forma adequada de coleta e remoção.

TIPOS DE RESÍDUO	REMOÇÃO DOS RESÍDUOS
Blocos de concreto, blocos cerâmicos, outros componentes cerâmicos, argamassas, concreto, tijolos e assemelhados.	Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante, sempre coberto com lona.
Madeira	Caminhão com equipamento poliguindaste, caminhão com caçamba basculante ou caminhão com carroceria de madeira, respeitando as condições de segurança para a acomodação da carga na carroceria do veículo, sempre coberto com lona.
Plásticos (sacaria de embalagens, aparas de tubulações etc.)	Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os bags sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte.
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados durante a obra) e papéis (escritório)	Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os bags sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames etc.)	Caminhão preferencialmente equipado com guindaste para elevação de cargas pesadas ou outro veículo de carga.
Serragem e EPS (poliestireno expandido, exemplo: isopor).	Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os sacos ou bags sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte
Gesso de revestimento, placas acartonadas e artefatos	Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante, sempre coberto com lona.
Solo	Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculantes, sempre coberto com lona.
Telas de fachada e de proteção	Caminhão ou outro veículo de carga, com cuidado para contenção da carga durante o transporte.
Materiais, instrumentos e embalagens contaminados por resíduos perigosos (exemplos: embalagens plásticas e de metal, instrumentos de aplicação como broxas, pincéis, trinças e outros materiais auxiliares como panos, trapos, estopas etc.)	Caminhão ou outro veículo de carga, sempre coberto.

Figura 90: Tipo de resíduos e a sua correta remoção

- Disposição Final

Segundo Pinto (2005), as soluções para a destinação dos resíduos devem combinar compromisso ambiental e viabilidade econômica, garantindo a sustentabilidade e as condições para a reprodução da metodologia pelos construtores. Os fatores determinantes na designação de soluções para a destinação dos resíduos são os seguintes:

- I. Possibilidade de reutilização ou reciclagem dos resíduos nos próprios canteiros;
- II. Proximidade dos destinatários para minimizar custos de deslocamento;
- III. Conveniência do uso de áreas especializadas para a concentração de pequenos volumes de resíduos mais problemáticos, visando à maior eficiência na destinação.

A figura 91 apresenta as formas de disposição que podem ser adotadas para a destinação final adequada dos resíduos da construção civil.

TIPO DE ÁREA	DESCRIÇÃO	CONDIÇÕES PARA UTILIZAÇÃO	OBSERVAÇÕES
Pontos de entrega	Área pública ou viabilizada pela administração pública apta para o recebimento de pequenos volumes de resíduos da construção civil.	Disponibilizada pela administração pública local como parte integrante do Programa Municipal de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil	Restrição ao recebimento de cargas de resíduos de construção civil constituídas predominantemente por resíduos da construção civil perigosos e não-inertes (tintas, solventes, óleos, resíduos provenientes de instalações industriais e outros), enquadrados como Classe I da NBR 10004:2004
Área de Transbordo e Triagem (ATT)	Estabelecimento privado ou público destinado ao recebimento de resíduos da construção civil e resíduos volumosos gerados e coletados por agentes privados, e que deverão ser usadas para a triagem dos resíduos recebidos, eventual transformação e posterior remoção para adequada disposição	Licenciada pela administração pública municipal.	Restrição ao recebimento de cargas predominantemente constituídas por resíduos classe D.
Área de Reciclagem	Estabelecimento privado ou público destinado à transformação dos resíduos classe A em agregados	Licenciada pela administração pública municipal. No âmbito estadual, licenciamento pelo órgão de controle ambiental, expresso nas licenças de Instalação e Operação.	
Aterros de Resíduos da Construção Civil	Estabelecimento privado ou público onde serão empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A no solo, visando à reservação de materiais segregados de forma a possibilitar seu uso futuro e/ou futura utilização da área, utilizando princípios de engenharia para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente.	Licenciamento municipal de acordo com legislação específica. Licenciamento estadual com possível envolvimento de CETESB, DAIA, DUSM e DEPRN, condicionado ao porte da área, a sua capacidade de recepção de resíduos e localização (condições estabelecidas pela Resolução SMA nº 41).	Os resíduos classe B, C e D poderão apenas transitar pela área para serem, em seguida, transferidos para destinação adequada.
Aterros para resíduos industriais	Área licenciada para o recebimento de resíduos industriais classe I e II (conforme antiga versão da NBR 10004:2004).	Licenciamento municipal de acordo com legislação específica. Licenças Estaduais: Licença prévia, em caráter precário, concedida pelo DAIA, mediante apresentação de RAP, consulta ao DEPRN e elaboração de EIA-RIMA (quando necessário). Licenças de Instalação e Operação expedidas pela CETESB.	Caracterização prévia dos resíduos definirá se deverão ser destinados a aterros industriais classe I e II (conforme antiga versão da NBR 10004:2004).
Instalações de empresas que comercializam tambores e bombonas para reutilização	Compram (e vendem) embalagens metálicas ou plásticas destinadas ao acondicionamento de produtos químicos.	No município, Alvará de Funcionamento. No Estado, Licença de Instalação e Operação e Certificado de Aprovação da destinação dos resíduos concedidos pela CETESB.	Esgotamento e captação dos resíduos remanescentes, além da lavagem e captação dos efluentes para destinação conforme certificados de aprovação.
Agentes diversos	Sucateiros, cooperativas, grupos de coleta seletiva e outros agentes que comercializam resíduos recicláveis.	Contrato social ou congênere, alvará de funcionamento, inscrição municipal.	Em caso de necessidade da utilização de agentes eminentemente informais (condição de baixa atratividade para coleta associada a indisponibilidade de agentes formais), reconhecer o destino a ser dado ao resíduo e registrá-lo da maneira mais segura possível.

Figura 91: Áreas de disposição final dos resíduos sólidos da construção civil

Fonte: Pinto (2005)

Visando a gestão ambiental, a solução ideal para os resíduos da construção civil é a reciclagem. Entretanto, seu descarte em aterros sanitários pode se tornar uma solução interessante para regiões onde o material de cobertura do lixo disposto é escasso.

Dentre as formas de reciclagem dos resíduos sólidos da construção civil, pode-se destacar a segregação (ou "limpeza"), seguida de trituração e reutilização na própria indústria da construção civil. O entulho reciclado pode ser usado como

base e sub-base de rodovias, agregado graúdo na execução de estruturas de edifícios, em obras de arte de concreto armado e em peças pré-moldadas.

A reciclagem dos resíduos da construção civil apresenta as seguintes vantagens:

- Redução de volume de extração de matérias-primas;
- Conservação de matérias-primas não-renováveis;
- Correção dos problemas ambientais urbanos gerados pela deposição indiscriminada de resíduos de construção na malha urbana;
- Colocação no mercado de materiais de construção de custo mais baixo;
- Criação de novos postos de trabalho para mão-de-obra com baixa qualificação.

Para tanto, deve haver atenção especial sobre a possibilidade da reutilização de materiais ou mesmo a viabilidade econômica da reciclagem dos resíduos no canteiro, evitando sua remoção e destinação. O correto manejo dos resíduos no interior do canteiro permite a identificação de materiais reutilizáveis, que geram economia tanto por dispensarem a compra de novos materiais como por evitar sua identificação como resíduo e gerar custo de remoção.

Por essas razões, a implantação de novas usinas de reciclagem para esses materiais deve ser incentivada, mesmo que sua viabilidade econômica seja alcançada através da cobrança de taxas específicas.

Resíduos de serviços de transportes

Resíduos gerados tanto nos terminais, como dentro dos navios, aviões e veículos de transporte. Os resíduos dos portos e aeroportos são decorrentes do consumo de passageiros em veículos e aeronaves e sua periculosidade está no risco de transmissão de doenças já erradicadas no país. A transmissão também pode se dar através de cargas eventualmente contaminadas, tais como animais carnes e plantas.

Segundo a Resolução CONAMA nº. 05/1993 caberá aos estabelecimentos já referidos o gerenciamento de seus resíduos sólidos, desde a geração até a

disposição final, de forma a atender aos requisitos ambientais e de saúde pública. Durante a elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, devem ser considerados princípios que conduzam à reciclagem, bem como a soluções integradas ou consorciadas, para os sistemas de tratamento e disposição final, de acordo com as diretrizes estabelecidas pelos órgãos de meio ambiente e de saúde competentes.

- Coleta e acondicionamento

Monteiro et al.,(2001), o manuseio e o acondicionamento desses resíduos seguem as mesmas rotinas e se utiliza dos mesmos recipientes empregados no acondicionamento do lixo domiciliar, a não ser em caso de alerta de quarentena, quando cuidados especiais são tomados com os resíduos das pessoas ou com as cargas provenientes de países em situação epidêmica.

Segundo o Art. 7º da Resolução CONAMA nº. 05/1993, os resíduos sólidos serão acondicionados adequadamente, atendendo às normas aplicáveis da ABNT e demais disposições legais vigentes, ou seja:

Os resíduos sólidos pertencentes ao grupo “A” serão acondicionados em sacos plásticos com a simbologia de substância infectante.

Havendo, dentre os resíduos mencionados no parágrafo anterior, outros perfurantes ou cortantes estes serão acondicionados previamente em recipiente rígido, estanque, vedado e identificado pela simbologia de substância infectante.

- Transporte

Segundo o Art. 8º da Resolução CONAMA nº. 05/1993, o transporte dos resíduos sólidos dos serviços de transportes, objeto desta Resolução, será feito em veículos apropriados, compatíveis com as características dos resíduos, atendendo às condicionantes de proteção ao meio ambiente e à saúde pública.

- Disposição Final

O destino final obrigatório, por lei, para os resíduos de portos e aeroportos é a incineração. Entretanto, no Brasil, somente alguns aeroportos atendem às

exigências da legislação ambiental, não havendo o menor cuidado na disposição dos resíduos gerados em terminais marítimos e rodoferroviários.

Resíduos agrossilvopastoris

São resíduos provenientes das atividades desenvolvidas em instalações de produção agrícola, pecuária ou de silvicultura, são caracterizados tipicamente por embalagens de medicamentos veterinários vencidos ou vazias, bem como por produtos agropecuários diversos ou por restos de culturas.

- Coleta

Os usuários de agrotóxicos, insumos e medicamentos veterinários, deverão efetuar a devolução das embalagens vazias dos produtos aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos, de acordo com as instruções previstas nas respectivas bulas, no prazo de até um ano, contado da data de compra, ou prazo superior, se autorizado pelo órgão registrante, podendo a devolução ser intermediada por postos ou centros de recolhimento, desde que autorizados e fiscalizados pelo órgão competente.

Os postos de devolução são unidades ambientalmente licenciadas, com no mínimo 80 m² de área construída, administrados por associações de distribuidores e cooperativas agrícolas e em muitos casos em parceria com o INPEV. Os postos devem receber as embalagens, classificando-as entre lavadas e não lavadas, separadas por tipo de material e emitem um comprovante de entrega para os agricultores.

Esses pontos de coleta deverão apresentar uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

- Armazenamento Temporário

Os usuários de produto agrossilvopastoris têm como responsabilidade realizar os procedimentos de tríplex lavagem das embalagens antes de efetuar a devolução das embalagens vazias aos estabelecimentos comerciais em que foram adquiridos.

Após esvaziar a embalagens rígidas no tanque do pulverizador, o agricultor deverá realizar a tríplice-lavagem ou a lavagem. Este procedimento, além de possibilitar que a embalagem seja reciclada, minimiza o desperdício de produto, evita que o mesmo resseque em seu interior, o que dificulta sua remoção e protege o meio ambiente, já que a água da lavagem retorna ao tanque do pulverizador.

Após a lavagem, o agricultor deve perfurar o fundo da embalagem para evitar a sua reutilização e acondicioná-las acondicionadas temporariamente com suas respectivas tampas e rótulos e, de preferência, na caixa de papelão original.

Já as embalagens flexíveis ou que não precisam passar pelo processo de tríplice lavagem, o agricultor deverá esvaziar a embalagem completamente na ocasião do uso e guardar dentro de uma embalagem de resgate fechada e identificada. A embalagem de resgate deve ser adquirida no revendedor.

Logo, o agricultor deverá armazenar as embalagens vazias com suas respectivas tampas, rótulos e, preferencialmente, na caixa de papelão original em local temporário, coberto e trancado, ao abrigo de chuva e com boa ventilação. O local poderá ser o próprio depósito das embalagens cheias. É importante que as embalagens vazias armazenadas permaneçam temporariamente na propriedade do agricultor até que se junte a quantidade suficiente para transportar até uma unidade de recebimento.

Após acumulado uma quantidade de embalagens, os agricultores deverão devolvê-las nas unidades de recebimentos indicada na nota fiscal do produto em até um ano após a compra.

Os locais de venda e de coleta das embalagens de produtos agrossilvopastoris deverão apresentar uma estrutura mínima para o recebimento e armazenamento dos resíduos, sendo que todas as precauções necessárias deverão ser tomadas em todas as etapas de manejo do resíduo, conforme especificam as normas e legislações vigentes.

Antes dos resíduos serem dispostos para a coleta, os locais de armazenamento deverão estar corretamente acondicionados e identificados conforme as normas técnicas da ABNT que regulamentam as formas de

armazenamento, transporte e simbologias para resíduos sólidos agrossilvopastoris, como pode ser visto na tabela seguinte.

Tabela 106: Tabela resumo sobre resíduos sólidos agrossilvopastoris.

Classificação	Classe I – Perigosos (NBR 10.004/96)
Armazenamento	Armazenamento de resíduos (NBR 12.235/88)
	Procedimento para resíduos Classe I
Transporte	Transporte de resíduos (NBR 13.221/94)
	Procedimento NBR 7.500
	Simbologia NBR 7.500
Destinação	Reciclagem/ e ou incineração

- Transporte

Transporte apropriado das embalagens vazias até a unidade de recebimento indicada na nota fiscal de compra é de responsabilidade do usuário, lembrando que o prazo é de um ano da data da compra. Após o prazo remanescente do produto na embalagem, é facultada sua devolução em até seis meses após o término do prazo. Esse transporte não pode ser realizado junto com pessoas, animal, alimento, medicamento ou ração animal, como também não deve ser transportado dentro das cabines dos veículos automotores.

Caso a unidade de recebimento tenha cadastro com a INPEV, a mesma é incluída no sistema de logística do INPEV para o recolhimento das embalagens vazias recebidas e encaminhamento ao destino final. Realizado os procedimentos, o INPEV torna-se responsável pelo transporte adequado, inclusive dos custos do transporte, das embalagens devolvidas de Postos para Centrais e das Centrais de Recebimento para destino final (Recicladoras ou incineradoras) conforme determinação legal (Lei 9.974 / 2000 e Decreto 4.074 / 2002). Todo o transporte, dos postos às unidades regionais ou centrais, como também, das unidades regionais ou centrais aos seus destinos, como reciclagem ou destruição, estarão a cargo e custeados pelo INPEV.

Caso não haja cadastro da unidade de recebimento com a INPEV, o transporte das embalagens de agrotóxico deverá subsidiar a diretrizes expostas na NBR 13.221/94, que dispõe sobre o transporte de resíduos.

- Destinação Final

De acordo com o art. 6º da Lei 9.974 de 6 de junho de 2000, as empresas produtoras e comercializadoras de agrotóxicos, seus componentes e afins, são responsáveis pela destinação das embalagens vazias dos produtos por elas fabricados e comercializados, após a devolução pelos usuários, e pela dos produtos apreendidos pela ação fiscalizatória e dos impróprios para utilização ou em desuso, com vistas à sua reutilização, reciclagem ou inutilização, obedecidas as normas e instruções dos órgãos registrantes e sanitário-ambientais competentes.

A destinação final das embalagens prevê a reciclagem das embalagens plásticas, metálicas, de papelão e tampas é feita por nove empresas recicladoras, parceiras do INPEV. Já as embalagens não laváveis e as que não foram lavadas corretamente devem ser encaminhadas para incineração.

14.5.1 CRITÉRIOS PARA PONTOS DE APOIO AO SISTEMA DE LIMPEZA NOS DIVERSOS SETORES DA ÁREA DE PLANEJAMENTO (APOIO A GUARNIÇÃO, CENTROS DE COLETA VOLUNTÁRIA, MENSAGENS EDUCATIVAS PARA A AREA DE PLANEJAMENTO E PARA A POPULAÇÃO ESPECÍFICA).

Para usar pontos de apoio serão levados em conta alguns critérios como:

- Fluxo de passagem diária de pessoas;
- Boa visualização do material de educação ambiental;
- Abrangência do maior número possível de pessoas;
- Local com pessoas instruídas a ajudar em caso de duvidas das pessoas;
- Pontos estratégicos localizados aleatoriamente dentro do município;

14.6 DESCRIÇÃO DAS FORMAS E DOS LIMITES DA PARTICIPAÇÃO DO PODER PÚBLICO LOCAL NA COLETA SELETIVA E NA LOGÍSTICA REVERSA, RESPEITADO O DISPOSTO NO ART. 33 DA LEI 12.305/2010, E DE OUTRAS AÇÕES RELATIVAS À RESPONSABILIDADE COMPARTILHADA PELO CICLO DE VIDA DOS PRODUTOS;

A descrição das formas e dos limites da participação do poder público municipal na coleta seletiva e na logística reversa foi baseada respeitando o disposto no art. 33º da Lei 12.305 e de outras ações relativas à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos.

O conceito de responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, nos termos do disposto no inciso XVII do artigo 3º da Lei n. 12.305/2010, compreende o conjunto de atribuições individualizadas e encadeadas dos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, dos consumidores e dos titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos, para minimizar o volume de resíduos sólidos e rejeitos gerados, bem como para reduzir os impactos causados à saúde humana e à qualidade ambiental decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

Na mesma linha da Lei n. 12.305/2011, o Decreto n. 7.404/2010, em seu artigo 5º, prevê que os fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos são responsáveis pelo ciclo de vida dos produtos.

O Decreto 7.404/2010 que regulamenta a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei 12.305/2010) estabelece que a implantação da coleta seletiva é instrumento essencial para a disposição ambientalmente adequada dos rejeitos. A coleta seletiva deve ser implantada pelos titulares dos serviços públicos de limpeza e manejo dos resíduos sólidos e estabelecer, no mínimo, a separação prévia dos resíduos secos e úmidos. Neste sentido, a nova lei, impôs, especificamente quanto ao sistema de coleta seletiva, obrigações aos consumidores que deverão acondicionar adequadamente e de forma diferenciada os resíduos sólidos gerados e disponibilizar adequadamente os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis para coleta ou devolução. Paralelamente à imposição das obrigações, o parágrafo único do artigo 35, prevê que o poder público municipal poderá instituir incentivos

econômicos aos consumidores que participam do sistema de coleta seletiva, além de estabelecer em suas áreas de abrangência as formas adequadas de acondicionamento, segregação e disponibilização para a coleta seletiva dos resíduos, sendo os geradores responsáveis pelo cumprimento das normas.

No que diz respeito à responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, cabe ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, conforme art. 36 da Lei, e priorizando a organização e ofuncionamento de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis:

Adotar procedimentos para reaproveitar os resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;

Estabelecer sistema de coleta seletiva;

- Articular com os agentes econômicos e sociais medidas para viabilizar o retorno ao ciclo produtivo dos resíduos sólidos reutilizáveis e recicláveis oriundos dos serviços de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos;
- Realizar as atividades definidas por acordo setorial ou termo de compromisso na forma do § 7o do art. 33, mediante a devida remuneração pelo setor empresarial;
- Implantar sistema de compostagem para resíduos sólidos orgânicos e articular com os agentes econômicos e sociais formas de utilização do composto produzido;
- Dar disposição final ambientalmente adequada aos resíduos e rejeitos oriundos dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

Dentro do conceito de responsabilidade compartilhada, a lei da Política Nacional de Resíduos Sólidos estabelece as bases de uma prática que promete marcar a ação das empresas e a gestão do lixo no Brasil: a logística reversa. O termo está cada vez mais presente no vocabulário da reciclagem. Significa a

recuperação de materiais após o consumo, dando continuidade ao seu ciclo de vida como insumo para a fabricação de novos produtos.

O art. 33 da Lei nº 12.305/10 aponta que os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes de agrotóxicos, pilhas e baterias, pneus, óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens, lâmpadas fluorescentes, produtos eletroeletrônicos são obrigados a implementar sistemas de logística reversa de forma independente do serviço público de limpeza urbana e de manejo dos resíduos sólidos.

O Poder Público, através dos instrumentos de implementação e operacionalização da logística reversa, descritos no Decreto 7.404, pode intervir e reforçar a implantação do sistema de logística reversa, sob a ideia principal de responsabilidade compartilhada, pelo recolhimento dos resíduos sólidos entre o município, o fabricante, o importador, o distribuidor, e até mesmo o consumidor. Os 3 instrumentos da logística reversa com participação do Poder Público, são os seguintes: acordos setoriais, regulamentos expedidos pelo Poder Público e termos de compromisso.

O art. 19 do Decreto 7.404, define o acordo setorial como sendo —atos de natureza contratual, firmados entre o Poder Público e os fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, visando a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto. Para que este possa ser firmado, exige-se um processo de negociação entre o Poder Público e os particulares. O Poder Público pode iniciar este procedimento por meio de editais de chamamento publicados pelo Ministério do Meio Ambiente, com o conteúdo mínimo descrito no Decreto Nº 7.404/10.

Por meio de termo de compromisso, contemplado no artigo 32 do Decreto 7.404, o Poder público estipula diretamente os fabricantes, fornecedores, importadores e/ou distribuidores, fazendo com que os particulares se comprometam a implantar alguma sistemática de recolhimento dos produtos após sua utilização pelo consumidor e eventualmente dar a eles até mesmo uma nova destinação. Os termos de compromisso poderão ser firmados quando não houver acordos setoriais e nem regulamentos prevendo a utilização de determinados sistemas de logística

reversa num determinado setor. Prestam-se também a reforçar as obrigações eventualmente já existentes por eventual acordo ou regulamento prévio.

Trata-se, em princípio, de verdadeiro mecanismo de reforço, de iniciativa do Poder Público, para impelir os particulares a tomarem determinadas medidas de cooperação no sentido de auxiliar no recolhimento dos resíduos sólidos por eles gerados.

14.7 CRITÉRIOS DE ESCOLHA DA ÁREA PARA LOCALIZAÇÃO DO BOTA-FORA DOS RESÍDUOS INERTES GERADOS (EXCEDENTE DE TERRA DOS SERVIÇOS DE TERRAPLENAGEM, ENTULHOS, ETC.)

Entre alguns critérios para escolha da área, são citados alguns abaixo conforme a resolução do CONAMA 307/2002.

- O cadastramento de áreas, públicas ou privadas, aptas para recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, em conformidade com o porte da área urbana municipal, possibilitando a destinação posterior dos resíduos oriundos de pequenos geradores às áreas de beneficiamento;
- O estabelecimento de processos de licenciamento para as áreas de beneficiamento e de disposição final de resíduos;
- A proibição da disposição dos resíduos de construção em áreas não licenciadas;
- A definição de critérios para o cadastramento de transportadores;

14.8 IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS FAVORÁVEIS PARA DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DE REJEITOS, IDENTIFICANDO AS ÁREAS DE RISCO DE POLUIÇÃO OU CONTAMINAÇÃO, CONFORME PLANO DIRETOR E ZONEAMENTO AMBIENTAL.

Atualmente, a área principal para disposição final ambientalmente adequada de rejeitos no município é o aterro sanitário terceirizado enviado fora do município.

14.9 PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS E ESPECIFICAÇÕES MÍNIMAS A SEREM ADOTADAS NOS SERVIÇOS PÚBLICOS DE LIMPEZA E MANEJO DE RESÍDUOS SÓLIDOS, INCLUINDO A DISPOSIÇÃO FINAL AMBIENTALMENTE ADEQUADA DOS REJEITOS.

O acelerado processo de urbanização, aliado ao consumo crescente de produtos menos duráveis e/ou descartáveis, provocou sensível aumento do volume e diversificação do lixo gerado e sua concentração espacial. Desse modo, o encargo de gerenciar o lixo tornou-se uma tarefa que demanda ações diferenciadas e articuladas, as quais devem ser incluídas entre as propriedades de todas as municipalidades.

O gerenciamento integrado do lixo municipal é um conjunto articulado de ações normativas, operacionais, financeiras e de planejamento que uma administração municipal desenvolve (com base em critérios, sanitários, ambientais e econômicos) para coletar, segregar, tratar e dispor o lixo de sua cidade. Neste caso é necessário um bom planejamento dos serviços de coleta, pois eles representam cerca de 50 a 60% do custo de operação de limpeza pública.

Os serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos constituem um dos quatro componentes de saneamento básico e, de acordo com a Lei nº 11.445/07, compreendem as seguintes atividades relacionadas aos resíduos domésticos e aos resíduos originários da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

14.10 PREVER EVENTOS DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.

O denominado Plano de Ações de Contingência e Emergência, busca caracterizar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação da

operação do sistema, tanto em caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações relacionadas aos serviços do município.

Quanto à operação e manutenção dos sistemas efetuados pelos operadores em exercício serão utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramentos das condições físicas das instalações e dos equipamentos, visando minimizar ocorrências de sinistros e interrupções na prestação de tais serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, o operador em exercício deverá dispor de todas as estruturas de apoio com mão de obra, materiais e equipamentos, das áreas de manutenção, gestão, controle de qualidade e de todas as áreas que se fizerem necessárias, visando à correção dessas ocorrências, para que os sistemas deste município não tenham a segurança e a continuidade operacional diminuídas ou paralisadas.

Elaboração de Plano de Emergência para cenários de não-conformidade

- Interrupção total ou parcial dos serviços;
- Suspensão total ou parcial dos serviços;
- Comprometimento operacional das unidades e sistemas existentes.
- Mobilização dos agentes;
- Avaliação e adaptação de procedimentos com base em resultados de eventos registrados;
- Desenvolvimento de medidas de avaliação de eficiência e eficácia;
- Proposição de simulações.

Ações de Emergência e Contingência

As ações de respostas a emergências visam descrever as medidas e ações que devem ser adotadas para enfrentamento de situações atípicas, para prevenir e

reduzir os impactos quando da ocorrência de sinistros, acidentes e desastres naturais, conferindo maior segurança e confiabilidade operacional aos sistemas.

A definição de medidas e ações em resposta a situações de emergência estão estabelecidas nas tabelas, onde estão contempladas as potenciais emergências, classificadas como situações adversas, com as medidas que devem ser adotadas em cada adversidade nos diferentes sistemas que integram o saneamento básico municipal.

Recomenda-se também que os operadores dos serviços façam o registro das situações emergenciais com a avaliação crítica dos procedimentos sugeridos nesta tabela, para a introdução dos aperfeiçoamentos necessários, com o detalhamento que cada caso requer.

Tabela 107: Medidas de emergência contingência

Pontos Vulneráveis		Eventos Adversos										
		Estiagem	Rompimento	Interrupção Bombearmento	Contaminação Acidental	Enchente	Vandalismo	Falta de Energia	Entupimento	Represamento	Greve	Vias Bloqueadas
Limpeza Urbana	Limpeza Urbana					9						
	Coleta					9-10					10-11	5-9-10
	Aterro Sanitário										10-11	10-11
	ETE Aterro		5-8	5-8-14				8-14			8-14	

Tabela 108: Medidas de Emergência

MEDIDAS DE EMERGÊNCIA	
01	Manobras de redes para atendimento de atividades essenciais
02	Manobras de rede para isolamento da perda.
03	Interrupção do abastecimento até conclusão de medidas saneadoras.
04	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população atingida para racionamento.
05	Acionamento emergencial da manutenção e Corpo de Bombeiros se for o caso (edificações atingidas ou com estabilidade ameaçadas).
06	Acionamento dos meios de comunicação para alerta de água imprópria para consumo.
07	Realizar descarga da rede.
08	Informar o órgão Ambiental competente e/ou vigilância sanitária.
09	Paralisação temporária dos serviços nos locais atingidos.
10	Acionamento dos meios de comunicação para aviso à população para evitar depósito de lixo nas ruas.
11	Busca de apoio dos municípios vizinhos ou contratação emergencial.
12	Apoio com carros pipa a partir de fontes alternativas cadastradas.
13	Apoio com carros pipa a partir do sistema principal se necessário.
14	Acionar a Polícia Ambiental e Corpo de Bombeiros para isolar a fonte de contaminação.
15	Acionamento dos meios de comunicação para alerta e bloqueio
16	Comunicação a Polícia.

Serviços de Limpeza Pública Varrição Manual

O principal impacto decorrente da paralisação dos serviços de varrição manual, além da deterioração do estado de limpeza dos passeios, vias e logradouros públicos, é a intensificação dos detritos descartados nos pisos que, em decorrência de chuvas, tendem a ser levados pelo escoamento das águas pluviais para os dispositivos de drenagem superficial. Essa é, quase sempre, a razão do entupimento das bocas de lobo e galerias e, por consequência, a principal responsável pelas inundações das áreas urbanas.

Manutenção de Vias e Logradouros

Ao contrário da varrição manual, uma eventual interrupção da manutenção de vias e logradouros, que engloba as atividades de capina, roçada e pinturas de meio-fio não chega a ser tão preocupante. Isto se deve principalmente pelo fato destas atividades ocorrerem em pontos isolados e se acentuarem de forma sazonal, onde a proliferação dos matos e a sedimentação de areias e poeiras nos baixios estão estritamente relacionadas à época da maior ocorrência de chuvas.

Embora também possam provocar incômodos à população e entupimento dos dispositivos de drenagem, os procedimentos de manutenção de vias e logradouros não são necessariamente contínuos, permitindo que seu Plano de Contingência se limite a uma defasagem na programação sem maiores prejuízos.

Manutenção de Áreas Verdes

Da mesma forma que a manutenção de vias e logradouros, uma paralisação temporária no serviço de manutenção de áreas verdes não chega a trazer maiores consequências para a comunidade. Além disso, este serviço também costuma ser executado de forma sazonal, pois leva em conta os períodos recomendáveis para a poda de árvores, permitindo que sua programação também sofra defasagens sem maiores prejuízos.

Limpeza Pós Feiras Livres

O impacto decorrente da paralisação dos serviços de limpeza pós feiras livres é idêntico ao da interrupção da varrição manual, ou seja, além da deterioração do estado de limpeza das vias, também há a intensificação dos detritos descartados nos pisos que, em decorrência de chuvas, são levados pelo escoamento das águas pluviais para os dispositivos de drenagem superficial e podem provocar o entupimento das bocas de lobo e galerias.

Limpeza de Bocas de Lobo e Galerias

O impacto decorrente desta paralisação, embora não incida sobre a deterioração do estado de limpeza dos passeios, vias e logradouros públicos, pois acaba não sendo visível para os cidadãos, também é o assoreamento e entupimento dos dispositivos de drenagem superficial. Assim, da mesma forma como já mencionado para a varrição manual, a dificuldade ou até impossibilidade de escoamento das águas pluviais pelas bocas de lobo e galerias acaba se tornando uma das principais responsáveis pelas inundações das áreas urbanas.

Neste caso, depois da região ser inundada, pouco se pode fazer a não ser aguardar as águas escoarem para se processar a limpeza dos dispositivos, o que torna ainda mais importante a prevenção, ou seja, a manutenção da limpeza dos mesmos.

15 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES.

Nesta fase são criados programas de governo municipal específicos que contemplam soluções práticas (ações) para alcançar os objetivos e compatibilizam o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social no município. Nela, estão definidas as obrigações do poder público na atuação em cada eixo do setor de saneamento e no desempenho da gestão da prestação dos serviços. Por este motivo, o envolvimento de representantes do poder público municipal, por meio do comitê de coordenação e do Poder Executivo e Legislativo municipal foram de extrema importância.

15.1 METODOLOGIA DE GESTÃO DO PLANO

Para o PGRS e PMSB do município de Colinas, foram criados programas visando o fortalecimento institucional, administrativo, operacional e de modernização tecnológica, baseados no Produto D. Cada programa irá conter um conjunto de projetos e ações para atender os anseios da população, bem como minimizar ou reduzir as fraquezas diagnosticadas no município. Na figura 92, é demonstrada de forma sucinta, a integração da metodologia utilizada, para o alcance das metas estabelecidas e, conseqüentemente, dos objetivos do PMSB.

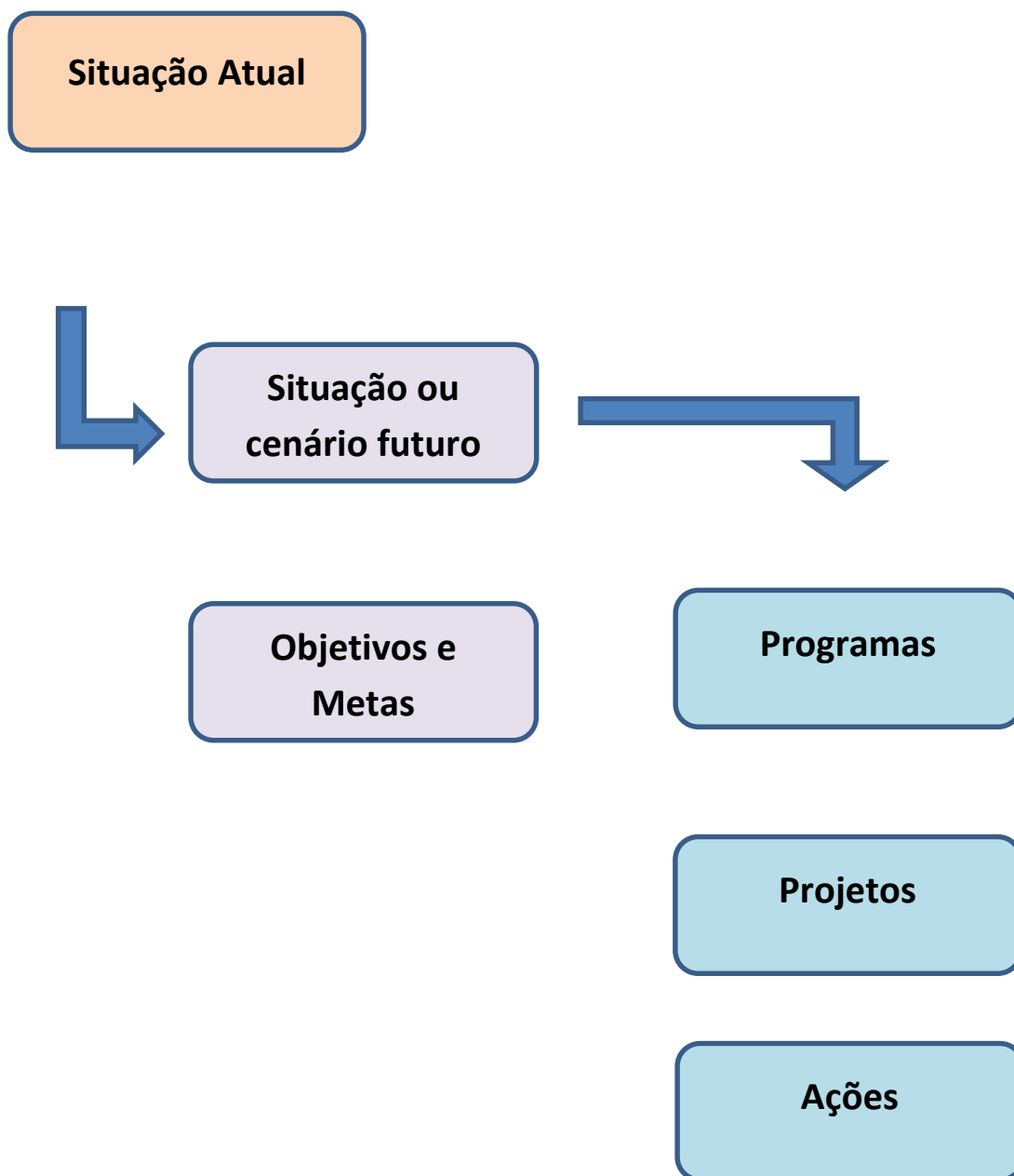


Figura 92: Fluxograma da Metodologia utilizada.

Para o atendimento da melhoria dos quatros eixos do saneamento básico, foram criados programas, considerando as exigências e preconizações legais, as necessidades técnicas diagnosticadas, a viabilidade temporal para sua execução, bem como os responsáveis pela execução dos programas estabelecidos.

Portanto, nos capítulos seguintes são detalhados os objetivos, as metas e os programas, contendo ações e projetos, estabelecidos da seguinte forma:

- Programas institucionais;
- Programas para o abastecimento de água na área urbana e rural;
- Programas para o esgotamento sanitário;
- Programas para os resíduos sólidos e;
- Programas de drenagem e manejo das águas pluviais.

Para facilitar a aplicação do PMSB, por parte dos gestores municipais e a compreensão pela sociedade, foi efetuada a classificação das prioridades, sendo elas: alta, média e baixa, conforme segue descritas na Tabela abaixo.

Tabela 109: Modelo utilizado para apresentar os Programas definidos neste instrumento de gestão.

PROGRAMAS						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
			A ação deverá ser realizada no primeiro ano do horizonte temporal (imediato, curto, médio, longo), pré-estabelecido;	A ação deverá ser realizada entre o segundo e penúltimo ano do horizonte temporal (imediato, curto, médio, longo), pré-estabelecido;	A ação deverá ser realizada no último ano do horizonte temporal (imediato, curto, médio, longo), pré-estabelecido;	Responsável pelas ações de execução.

15.2 PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES EM SANEAMENTO

O objetivo específico deste item é formular estratégias que serão adotadas para a construção de propostas para o atendimento das demandas do saneamento básico no período temporal do plano, garantindo assim, um instrumento de gestão, capaz de contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população.

Os programas possuem a finalidade abrangente como esboço geral dos diversos projetos que serão executados, que traduzam as estratégias para o

alcance das metas estabelecidas no Relatório da Prospectiva e Planejamento Estratégico. Por sua vez os projetos possuem esboço específico, tem custos e possuem limites a um determinado período. Quando diferentes projetos possuem o mesmo objetivo são unidos em programas, possibilitando a obtenção de diversos benefícios que não poderiam ser alcançados se trabalhados isoladamente. Já as ações, representam o conjunto de atividades ou processos, os quais são os meios disponíveis ou atos de intervenção concretos, em um nível ainda mais focado de atuação, necessário para a construção de um objeto. Uma vez encerrado o projeto, e atingido seu objetivo, as ações tornam-se atividades rotineiras de operação e sua manutenção. Para tanto, dentro de um processo participativo, foi planejado:

A disponibilização de água com qualidade e quantidade para toda a população, dentro de um contexto de eficiência, com minimização de perdas e desperdícios;

A coleta e o tratamento dos esgotos sanitários para todas as residências, com soluções adequadas e eficientes, o que significa mais saúde, qualidade de vida e desenvolvimento econômico e social para os habitantes do município, além de preservação do meio ambiente e melhoria na qualidade de vida;

Estruturas adequadas de drenagem e proteção contra alagamentos, enxurradas ou inundações, propiciando condições saudáveis e higiênicas para todas as áreas residenciais do município;

Práticas eficientes e adequadas para a coleta e destinação final dos diversos tipos de resíduos gerados no município, com remediação de áreas que por ventura estejam contaminadas, protegendo o meio ambiente e a saúde da população;

Investida nas condições de habitação, desenvolvimento e mobilidade urbana, saúde, meio ambiente e recursos hídricos complementando o planejamento do saneamento ambiental do município.

Os planos e políticas públicas, nos aspectos de implementação, podem sofrer alterações em função de políticas governamentais ou fortes impactos na

economia, devendo as ações e metas contempladas serem revisadas juntamente com o plano a cada 04 (quatro) anos e adaptadas às novas condições.

Programas para o saneamento do município e áreas especiais

Os programas apresentados a seguir visam a melhoria dos eixos do saneamento básico no município.

15.2 .1 PROGRAMAS INSTITUCIONAIS

Para o desenvolvimento gerencial, institucional e legal foram criados dois programas, nos quais estão estabelecidas as ações para o alcance dos objetivos e das metas definidas, estando de acordo com o crescimento econômico do município, a sustentabilidade econômica e ambiental, bem como a equidade social. Portanto, abaixo segue os programas institucionais estabelecidos e descritos detalhadamente.

Programas 01 - Legislação para Saneamento Básico

Através do programa legislação para saneamento básico, deverá haver a criação de regulamentos legais, que instituem mecanismos de gestão e gerenciamento dos serviços de saneamento básico no município, bem como, a fiscalização do município perante o responsável pelo gerenciamento dos serviços de água, esgoto sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos.

As legislações deverão ser elaboradas pelo setor jurídico juntamente com a equipe do poder público, responsável pela gestão dos serviços. Salienta-se ainda, que cabe ao sistema de controle interno do município monitorar a elaboração das legislações a serem criadas e implantadas.

Objetivos

- Adequar, fortalecer e qualificar a estrutura institucional e gerencial dos serviços correlatos ao saneamento básico;
- Assegurar a regulação e fiscalização dos serviços voltados ao saneamento básico;

- Estabelecer taxas e tarifas pelos serviços de saneamento básico para que os sistemas se tornem sustentáveis;
- Instituir instrumentos legais, para a formulação de projeto técnico, atendimento da coleta e tratamento de esgoto sanitário, garantindo a qualidade ambiental e sanitária;
- Instituir legislações para prever os direitos, obrigações, metas para a instalação de novas redes de drenagem.

Metas, Programas, Projetos e Ações

Na tabela 110 encontra-se apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 1, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 110: Planejamento para o cumprimento do Programa 01.

Programa 01 - Legislação para Saneamento Básico						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Gestão de políticas públicas de saneamento Básico	Criar requisitos legais para instituir a política municipal de saneamento básico;	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras, Serviços Públicos, Viação e Trânsito; Secretaria de Administração
	Elaborar Lei Municipal a qual regulamente o órgão responsável pelo sistema de tratamento/ou gestão do esgoto sanitário;	Imediato		X		Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura;
	Elaborar estudo/projeto para identificar as formas de prestação de serviço com maior viabilidade econômica financeira e operacional para os serviços correlatos ao saneamento básico;	Imediato			X	Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura;

Programa 02 – Sociedade Instruída em Saneamento Básico

Para este programa será necessária à qualificação, estruturação gerencial focada na promoção da saúde pública, proteção do meio ambiente, desenvolvimento sustentável e planejamento.

A primeira etapa do programa será a capacitação de gestores através de treinamentos, palestras, seminário e minicursos semestrais. Estes, deverão instruir os servidores sobre as questões de saneamento básico com intuito de repassar a comunidade à importância do saneamento básico e de um meio ambiente equilibrado.

Deverão ser desenvolvidas ações, através de oficinas, palestras e campanhas educativas, envolvendo os quatro eixos do Saneamento Básico. Estas ações têm por finalidade instruir a comunidade da importância do saneamento básico no município e orientar sobre as atividades que cada um pode desenvolver para contribuir.

Com intuito de atender às demandas dos usuários e aprimorar os serviços prestados a comunidade, recomenda-se a criação de um “Canal de Ouvidoria” para informações, dúvidas, críticas, avaliações, sugestões, elogios e denúncias sobre os serviços públicos correlatos ao saneamento básico.

Destaca-se que para a eficiência e eficácia do PMSB do município, deve-se considerar a capacitação técnica contínua de todos os atores envolvidos na gestão dos serviços de saneamento básico. Além de implementar ações direcionadas à educação ambiental e mobilização social, para atender às demandas dos usuários e melhorar o sistema de Informações cadastrais dos respectivos serviços.

Objetivos

- Promover o aperfeiçoamento da gestão pública, de forma a contribuir para a melhoria e proteção ambiental, social e econômica;

- Promover a integração da sociedade e da administração pública, com a finalidade de solucionar problemas e as deficiências sociais com mais eficiência e eficácia;
- Contribuir para o esclarecimento da sociedade sobre o saneamento básico e a importância das pequenas ações, individuais ou coletivas, na melhoria do saneamento;
- Atender e aprimorar os serviços de saneamento básico prestados a população;
- Melhorar o sistema de informações cadastrais dos serviços prestados de saneamento básico;

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 111 encontra-se apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 2, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 111: Planejamento para o cumprimento do Programa 02.

Programa 02 - Sociedade Instruída em Saneamento Básico						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Instruir a sociedade sobre a importância do Saneamento Básico	Criar canal de ouvidoria para receber informações, denúncias, dúvidas, críticas, avaliações e elogios;	Imediato	X			Secretaria da Administração; Secretaria de Agricultura
	Realizar palestras, campanhas e oficinas para a população do município promovendo a educação ambiental.	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura;
	Fiscalizar o gerenciamento dos serviços de Saneamento Básico;	Curto	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras,
	Reestruturar, adequar e instituir política de taxas, tarifas e investimentos mantendo o equilíbrio econômico-financeiro, a qualidade dos serviços e universalização do atendimento a todas as classes sociais;	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura;; Secretaria de Administração

Fonte: Empresa Executora.

15.3 PROGRAMAS PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA NA ÁREA URBANA E RURAL

Estes programas apresentam a estruturação para o sistema de abastecimento de água do município ponderando as condições atuais do sistema, as técnicas de engenharia consolidada, os anseios e demandas da sociedade, assim estabelecendo os objetivos e metas do sistema de abastecimento de água para o fortalecimento administrativo, operacional e de modernização tecnológica, baseados no estudo das demandas e projeção populacional apresentadas no Produto D.

Programa 01 – Água para Todos

O abastecimento de água potável para a população é uma medida básica de saúde pública, devendo estar entre as prioridades dos governos. As intervenções em abastecimento de água apresentam alto retorno para a saúde e qualidade de vida, além de elevado retorno econômico em termos de prevenção de doenças, de mortes evitáveis, de aumento da produtividade e na redução dos custos do sistema de saúde.

Para promover a universalização do acesso dos serviços de abastecimento de água, o sistema deverá ser ampliado. Da mesma forma, e não menos importante, deverá ser garantido a regularidade e a qualidade dos serviços e abastecimento de água, na busca pela minimização das perdas e maximização dos resultados. A qualidade da água distribuída deverá ser garantida em todos os sistemas de abastecimento, sendo meta primordial a todos os sistemas de abastecimento do município.

Objetivos

- Ampliar o acesso ao abastecimento de água, com vistas à universalização, priorizando as localidades que possuem mais famílias sem abastecimento;
- Elevar significativamente os serviços prestados;
- Criar estruturas para armazenamento da água;
- Implantar mecanismos de controle operacional.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 112 encontra-se apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 1, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 112: Planejamento para o cumprimento do Programa 01.

Programa 01 – Água para Todos						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Universalização dos Serviços de Abastecimento de Água	Realizar a troca da tubulação da rede de distribuição de água antiga do município.	Imediato	X			Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.
	Regularizar os poços junto ao Departamento de Recursos Hídricos;	Médio		X		Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.
	Ampliar a distribuição de água com da população.	Médio			X	Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.
	Criar projetos para a implantação de cisternas para coleta de água da chuva.	Imediato		X		Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.

Fonte: Empresa Executora.

Programa 02 - Água boa

O programa água potável para todos visa garantir a qualidade de água para toda a população do município, visando atender os parâmetros de potabilidade estabelecidos na Portaria 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde.

Objetivos

- Garantir o acesso de todos habitantes do município à água potável em quantidade e qualidade;
- Obter e atualizar os dados das estruturas referentes ao sistema de abastecimento de água;
- Propiciar a manutenção e a preservação dos mananciais de captação.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 113 encontra-se apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 2, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 113: Planejamento para o cumprimento do Programa 02.

Programa 02 - Água boa						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Qualidade da Água	Manter e monitorar o tratamento de água para todos os sistemas de abastecimento de água do município	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.
	Implantar/manter formas de monitoramento da água através da coleta de amostras e execução de análises diárias e mensais nas quais garantem que a população recebe água com qualidade, evitando os riscos de saúde pública;	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.
	Realizar e manter um registro e cronograma de limpezas periódicas e eventuais reparos nos reservatórios dos sistemas de abastecimento de água	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras, Serviços.
	Manter um monitoramento sobre a qualidade das análises de água e criar um registro dos procedimentos realizados em caso de resultados fora dos padrões exigidos pela legislação	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.

Fonte: Empresa Executora.

Programa 03 - Menos Falta de Água por Deficiência no Sistema

Para garantir que a distribuição da água não sofra interrupções por falta de manutenção na rede de distribuição, é necessário realizar melhorias operacionais, tais como a manutenção e reparos periódicos nos equipamentos e infraestruturas componentes dos sistemas de abastecimento de água. Também é necessário realizar uma avaliação do sistema de fornecimento, para serem diagnosticadas as causas das intermitências.

A energia solar torna-se uma excelente alternativa para locais isolados que dependem de pouca energia para seu funcionamento. No entanto, a instalação do conjunto de energia solar em cada poço torna-se muito oneroso ao município. Entretanto, ao invés de tornar cada poço um gerador de energia, o município pode investir em geração de energia solar em prédios do município e compensar a energia gasta nos poços. A opção da compra de geradores serve como um substituto temporário enquanto estiver ocorrendo algum problema na rede de energia elétrica. Compra-se um ou dois para atender o município inteiro.

Objetivos

- Evitar danos na rede de abastecimento de água;
- Substituir rede antiga;
- Garantir que não haja falta de água por períodos longos;
- Buscar soluções que combatam as deficiências nos sistemas.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 114 encontra-se apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 3, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 115: Planejamento para o cumprimento do Programa 03.

Programa 03 - Menos Falta de Água por Deficiência no Sistema						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Interrupções de fornecimento de água	Realizar a manutenção e melhorias preventivas das redes de distribuição antigas e/ou subdimensionadas, realizando a substituição quando necessário	Médio		X		Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.
	Implantar um cronograma de inspeções e melhorias preventivas para os sistemas de distribuição	Imediato		X		Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.
	Comunicar a população quando houver interrupção no abastecimento de água;	Imediato		X		Secretaria de Obras.
	Comprar geradores de energia para ativação dos sistemas, caso haja interrupção no fornecimento de energia elétrica	Médio			X	Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.

Programa 04 –Gestão de Perdas

Neste programa deverão ser adotadas alternativas de redução de perdas de água para níveis satisfatórios. O índice de perdas tolerável será de no máximo 20%, no início, devendo buscar a redução gradativa desta porcentagem.

A primeira etapa para efetuar o sistema de controle de perdas nas soluções, deverá ser a realização de instalação de macromedidores (hidrômetros), nas saídas dos poços e reservatórios, assim como a instalação de micromedidores (hidrômetros) nas economias que, eventualmente, ainda não possuem. A administração das soluções deverá atender a Portaria 246 de 17 de outubro de 2000 - Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, apresenta em seu item 8º referente às verificações periódicas e eventuais que devem ser efetuadas nos hidrômetros (macromedidores e micromedidores), conforme segue:

As verificações periódicas são efetuadas nos hidrômetros em uso, em intervalos estabelecidos pelo INMETRO, não superiores a cincoanos.

As verificações eventuais são efetuadas nos hidrômetros em uso a pedido do usuário, ou quando as autoridades competentes julgarem necessária.

As verificações periódicas e eventuais devem ser realizadas em instalações e/ou condições especificamente aprovadas pelo INMETRO.

8.3.1 As empresas, e serviços de saneamento devem colocar à disposição do INMETRO os meios adequados, em material e pessoal auxiliar, necessários às verificações.

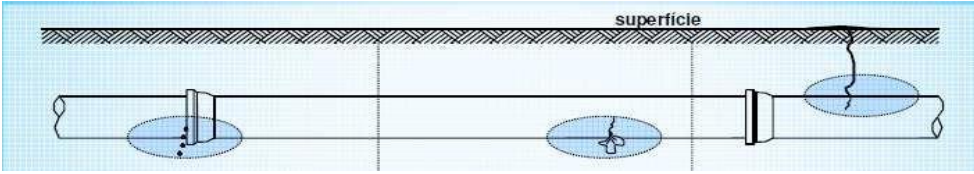
Caberão as administrações das soluções atenderem os parâmetros estabelecidos na norma acima mencionada, realizando a aferição e substituição dos hidrômetros que apresentarem problemas, assim mantendo os mesmos em boas condições de uso. O índice de perdas na distribuição irá determinar e controlar a verificação da eficiência dos sistemas operacionais e garantir que não ocorra desperdício de água, ou que o mesmo, seja o menor possível.

As perdas são a diferença entre o volume de água tratada colocado à distribuição e o volume medido nos micromedidores dos consumidores finais. Estas se subdividem em dois tipos de perdas:

- Perdas reais: são perdas físicas de água decorrentes de

vazamentos na rede de distribuição e extravasamentos em reservatórios. É importante ressaltar que essa perda impacta a disponibilidade de recursos hídricos superficiais e os custos de produção de água tratada;


Tabela 116: Síntese das perdas reais

		
Vazamentos Inerentes	Vazamentos Não-Visíveis	Vazamentos Visíveis
Não-visíveis e não detectáveis por equipamentos de detecção acústica.	Não-aflorantes à superfície, detectáveis por métodos acústicos de pesquisa.	Aflorantes à superfície, comunicados.

Fonte: Adaptado em Redução de Perdas – Visão Geral, SABESP – São Paulo.

- Perdas aparentes: são perdas não-físicas, decorrentes de submedição nos hidrômetros, fraudes e falhas do cadastro comercial. É importante ressaltar que a água é consumida, mas não é faturada pelo administrador do sistema.

Tabela 116: Síntese das perdas aparentes

		
Macromedição	Gestão Comercial	Micromedição
Medidores de vazão instalados nos Reservatórios, cujos erros ocorrem da inadequação ou falta de medidor, falta de calibração, submedição nas baixas vazões.	Falhas nos processos do sistema comercial, tais como cadastramento de clientes, ligações clandestinas, fraudes, etc.	Hidrômetros, instalados na entrada dos imóveis, que apresentam erros devido a submedição, agravados pela existência de caixas d'água ou pela inclinação dos hidrômetros.

Fonte: Adaptado em Redução de Perdas – Visão Geral, SABESP – São Paulo

Objetivos

- Criar, implementar e operacionalizar mecanismos para a redução no desperdício e no consumo de água;
- Buscar soluções para a redução de perdas de água para níveis satisfatórios;
- Evitar danos na rede de abastecimento de água;
- Verificar os hidrômetros instalados quanto a sua funcionalidade.
- Combater as fraudes à hidrômetros;
- Inibir o desperdício de água.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 117 encontra-se apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 4, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como, a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 117: Planejamento para o cumprimento do Programa 04.

Programa 04 –Gestão de perdas						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Perdas no sistema	<p>Criar Centro de controle operacional – CCO, dispondo de um cadastro técnico atualizado, onde todas as informações pertinentes ao abastecimento de água deverão estar à disposição da comunidade, como também deverá ser realizado um cadastro dos poços de captação individual de água existente no município, afim de monitoramento quanto à qualidade da água disponibilizada aos usuários;</p>	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.
	<p>Verificar as redes de distribuição de água em busca de vazamentos não visíveis;</p>	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.
	<p>Instalar micromedidores (hidrômetros) nas economias dos sistemas que ainda não a possuem, bem como substituição dos que apresentam problemas e irregularidades;</p>	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.

Programa 05 - Proteção Sanitária Adequada nos poços

O programa consiste na implantação e manutenção das proteções sanitárias, nos pontos de captação de água. O município deverá seguir as condicionantes do Decreto Estadual nº 52.035/2014 que introduz alterações ao Decreto Estadual nº 42.047/2002, em que define em seu Art. 1º:

“Nas áreas de proteção de poços e outras captações subterrâneas, deverá ser instituído um Perímetro Imediato de Proteção Sanitária de laje de concreto com dimensão mínima de 1 m² (um metro quadrado) e espessura de 10cm (dez centímetros) concêntrica ao tubo de revestimento e com declividade para as bordas, o qual deverá ser cercado e protegido por uma área mínima de 4 m² (quatro metros quadrados), devendo seu interior estar resguardado do acesso de pessoas não autorizadas e/ou da infiltração de poluentes.”

Parágrafo único – “Nas áreas referidas no "caput" deste artigo, os poços deverão ser dotados de vedação sanitária instalada de acordo com as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas técnicas - ABNT, referentes à construção de poços para captação de águas subterrâneas.”

Objetivos

- Fomentar e implantar meios que garantam a proteção dos mananciais;
- Manter limpeza nos pontos de captação e no entorno dos reservatórios;
- Combater o vandalismo nos pontos de captação e distribuição;
- Tamponar poços abandonados.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 118 encontra-se apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 5, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 118: Planejamento para o cumprimento do Programa 05.

Programa 05 - Proteção Sanitária Adequada nos poços						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Proteção Sanitária nos Mananciais	Instalar proteções sanitárias, conforme Decreto Estadual n°. 52.035/2014;	Curto	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.
	Manter e reparar as proteções sanitárias, assim como limpeza constante do local de captação;	Curto	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.

Fonte: Empresa Executora.

15.4 PROGRAMAS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Este capítulo traz a estruturação dos Programas, Projetos e Ações para o alcance dos objetivos e metas previstos para o sistema de esgotamento sanitário do município, ponderando as condições atuais do sistema, as técnicas de engenharia consolidadas e principalmente os anseios e demandas da população, compatibilizados com o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social.

Programa 01 - Esgoto Tratado – Uma Questão de Saúde

O programa “Esgoto Tratado - uma questão de saúde” consiste na implantação de um gerenciamento de serviços públicos de esgotamento sanitário no município de Colinas. Este programa tem como principal objetivo a universalização da coleta e tratamento dos esgotos domésticos.

Objetivos

- Promover a universalização do acesso ao Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Criar e atualizar os dados das estruturas referentes ao sistema de esgotamento sanitário;
- Evitar problemas ambientais advindos de falhas no gerenciamento do esgoto sanitário.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na Tabela 119, é apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 1, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 119: Planejamento para o cumprimento do Programa 01.

Programa 01 - Esgoto Tratado – Uma Questão de Saúde						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Atendimento a todos os domicílios com Esgotamento Sanitário	Instalar e fiscalizar, a sua implantação, sistemas unifamiliares na área urbana, com metas de atendimento de domicílios com tratamento de esgoto , aumentando 10% gradativamente até atingir 100% dos domicílios;	Medio	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.
	Realizar captação e tratamento dos esgotos lançados a céu aberto ou sem tratamento individual.	Curto	X			Secretaria de Obras.
Controle de qualidade das águas	Implantar IQA anualmente da área urbana, com no mínimo 3 pontos de controle	Curto	X			Secretaria Municipal de Agricultura.
Elaborar o cadastro técnico do Sistema de Esgotamento Sanitário integrado ao Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento.	Levantar em campo todas as estruturas e dispositivos que compõem o sistema de esgotamento sanitário georreferenciando as mesmas, identificando as áreas que apresentam riscos	Médio		X		CORSAN;
	Elaborar um banco de dados com os dados obtidos no levantamento em campo, que possibilite visualizar as instalações existentes assim como seus componentes;	Médio		X		Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras.

Programa 02 - Esgoto Rural Tratado

A zona rural do município encontra-se carente de estruturação em esgotamento sanitário. Pelas distâncias entre as residências, características geomorfológicas das áreas do interior e histórico de ocupação e da forma de construir moradias, a zona rural apresenta economias com inadequada disposição de seus efluentes, seja utilizando fossa rudimentar (fossa negra), seja com fossa séptica + sumidouro ou seja lançando-os diretamente em sangas e córregos.

Assim, há, além dos problemas de entupimento de fossas e não cumprimento de normativas técnicas, problemas com contaminação do solo e água por dejetos humanos. Essa realidade também foi constatada como uma das que devem ser melhoradas, devendo haver adequação do sistema de esgotamento sanitário rural às diretrizes e especificações constantes em normas técnicas, afim de que sejam adequadamente dimensionadas e confeccionadas as estruturas individuais de esgoto sanitário, uma vez que também não é possível a implantação de rede coletora de esgoto no meio rural.

Esse programa foi elaborado na busca de alternativas para melhorar o tratamento de esgotos na área rural. Planeja a reestruturação dos procedimentos de análise, liberação e fiscalização de obras, readequação das normativas municipais e incentivo para adequação dos sistemas existentes. Nenhuma intervenção ou melhoria deve ser realizada se não houver prévio licenciamento pelo órgão competente, através de estudos técnicoambientais exigidos pelo mesmo. A melhor opção de sistema de tratamento, para cada residência, será apontada pelos estudos mencionados anteriormente. Estes poderão indicar diversos sistemas de tratamento, dentre eles pode-se citar a fossa séptica biodigestora, zona de raízes implantadas, conjunto fossa + filtro biológico + sumidouro, ou ainda, um Tanque de Evapotranspiração – TEVAP que combina a fossa séptica + filtro anaeróbio + com um banhado de fluxo ascendente (com utilização de plantas como bananeiras).

Objetivos

- Promover a universalização do acesso aos Sistemas de Esgotamento Sanitário nas comunidades do interior do município;
- Melhorar a saúde e a qualidade de vida dos habitantes das áreas rurais do município;
- Evitar problemas de saúde e ambientais advindos de falhas no gerenciamento do esgoto sanitário.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na Tabela 120, é apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 02, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 120: Planejamento para o cumprimento do Programa 02.

Programa 02 - Esgoto Rural Tratado						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Atendimento a todos os domicílios com Esgotamento Sanitário;	Instalar sistemas unifamiliares na área rural, com metas de atendimento de domicílios com tratamento de esgoto tratado, com aumentando 10% gradativamente até atingir 100% dos domicílios. Priorizar sistemas de baixo custo, com auxílio e orientação sobre o funcionamento dos mesmos	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras, Serviços Públicos, Viação e Trânsito;
	Criar programa para suporte e auxílio para a realização de manutenções preventivas nos sistemas individuais.	Médio		X		Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras, Serviços Públicos, Viação e Trânsito;

Programa 03 – Tratamento coletivo de esgotos urbanos

O programa “Tratamento coletivos de esgotos urbanos” consiste na implantação de um gerenciamento de serviços públicos de esgotamento sanitário no município de Colinas. O programa prevê a coleta individual e tratamento centralizado de esgotos na cidade. Este programa tem como principal objetivo a universalização da coleta e tratamento dos esgotos domésticos na área urbana da cidade de Colinas.

Objetivos

- Promover a universalização do acesso ao Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Criar e atualizar os dados das estruturas referentes ao sistema de esgotamento sanitário;
- Evitar problemas ambientais advindos de falhas no gerenciamento do esgoto sanitário.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na Tabela 121, é apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 03, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 121: Planejamento para o cumprimento do Programa 03.

Programa 03 – Tratamento coletivo de esgotos urbanos						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Atendimento a todos os domicílios com Esgotamento Sanitário;	Iniciar o projeto para implantação de sistema de tratamento coletivo de esgotos na área urbana do município, através do programa de limpeza de soluções individuais de natureza pública e compulsória conforme Resolução Normativa 50/2019 da Agergs ou suas sucessoras.	Médio	X			Secretaria de Agricultura, Secretaria de Obras, Secretaria de administração.

15.5 PROGRAMAS PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS

Conforme definido na lei 11.445/2007, o município está elaborando o PGRS juntamente com o PMSB, por isso segue abaixo a descrição dos programas, projetos e ações para o segmento dos resíduos.

Programa 01 - Coleta Convencional para Todos

Este programa visa o atendimento da coleta convencional para todos os domicílios urbanos e rurais. A coleta convencional nos primeiros anos permanecerá igual e somente no 4º ano ela será integralizada. Portanto, em primeiro momento a coleta atual será mantida e em médio prazo será implantada a coleta convencional atendendo toda a área rural com frequência de coleta adequada.

O planejamento da coleta convencional atual será revisto a fim de compatibilizar a estrutura existente com a demanda e qualidade do serviço.

Objetivos

- Promover a universalização da coleta convencional, atingindo a 100% da área do município com frequência adequada;
- Dispor de veículos e equipamentos adequados para o gerenciamento de resíduos sólidos;
- Aperfeiçoar o gerenciamento dos resíduos sólidos visando aumentar a eficiência e minimizar os custos envolvidos.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 122 encontra-se apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 1, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das

metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 122: Planejamento para o cumprimento do Programa 01.

Programa 01 - Coleta Convencional para Todos						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Atendimento dos domicílios com a coleta convencional	Realizar campanhas de conscientização sobre a importância de se fazer a separação dos resíduos	Curto	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras,
	Promover a reavaliação periódica e solicitar adequações necessárias no contrato (incluindo inovações tecnológicas) relativas aos quantitativos de veículos e/ou equipamentos coletores e da mão de obra alocada	Curto	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras,
	Adquirir e instalar containers para armazenamento temporário de resíduos para que sejam colocados nos salões das comunidades do interior	Curto	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras,;
	Implantar planta de compostagem para reduzir a quantidade de resíduos orgânicos enviados ao aterro	Longo	X			Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras,

Programa 02- Coleta Seletiva

A implantação do programa de coleta seletiva no município representa, para a administração pública, uma gama de objetivos relevantes quanto aos aspectos sociais, econômicos e ambientais. Esses fatores são considerados de total relevância na justificativa de implantação da coleta seletiva em qualquer comunidade, sendo que a população deverá ter o compromisso no atendimento e principalmente conscientização da importância ambiental do processo de reciclagem de resíduos domiciliares.

Qualquer que seja a forma de execução dos serviços, a implantação do programa de coleta seletiva requer muito além do comprometimento de diversos setores da administração pública, ou seja, alocação de infraestrutura integrada por instalações, mão de obra e equipamentos necessários à boa execução dos serviços. Neste sentido, compete às Secretarias responsáveis promoverem o comprometimento dos diversos agentes envolvidos no processo, quais sejam: a população, a entidade executora dos serviços, os técnicos integrantes da administração pública e outros, além de promover a disponibilização da infraestrutura necessária.

Para a execução dos serviços será utilizada a metodologia da coleta dos resíduos sólidos através de contentores. Esta metodologia consiste em recolher somente resíduos sólidos secos. Estes materiais, compostos por papel, papelão, vidros, metais, multicamadas e plásticos em suas mais variadas formas, que assim segregados possuem maior valor agregado, serão coletados e encaminhados para a Central de Triagem, para posterior triagem, acondicionamento, armazenagem e finalmente comercialização e reciclagem, tornando-se novamente matéria prima.

Deverão ser obedecidas as normas de conduta e procedimentos operacionais determinados pelas unidades de destinação final, onde for descarregar os materiais coletados. A rota da coleta seletiva será a mesma que a rota da coleta convencional, mas em dias não coincidentes. Esta medida facilitará a compreensão e melhoria da participação da população com a coleta seletiva municipal. Sugere-se a coleta seletiva na zona urbana e rural uma vez

por semana, para que haja uma racionalização da utilização da frota de caminhões e da mão de obra. Para este serviço, deverão ser mobilizadas equipes compostas por, no mínimo, dois coletores e um motorista, acompanhados de um veículo coletor baú ou caçamba e munidos de ferramentas adequadas, como vassourão, pá e garfo. O serviço de coleta seletiva deverá ser realizado em todos os domicílios e estabelecimentos localizados dentro do perímetro urbano e rural.

Objetivos

- Promover a universalização da coleta seletiva; atingindo a 100% da área do município;
- Promover o reaproveitamento, beneficiamento e reciclagem dos resíduos sólidos;
- Garantir a coleta seletiva eficiente e adequada à realidade do município;
- Reaproveitar os resíduos orgânicos, através de compostagem.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 123 encontra-se apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 2, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 123: Planejamento para o cumprimento do Programa 02.

Programa 02- Coleta Seletiva						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Universalização da Coleta Seletiva	Adquirir e implantar lixeiras e contentores adequados e padronizados	Curto	X			Secretaria da Administração; Secretaria de Obras,
	Melhorar a coleta seletiva, podendo ser via terceirização, sendo que os resíduos deverão passar por Central de Triagem. Nesta, deverá também ser implementado processo de Compostagem para resíduos orgânicos	Curto	X			Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria de Obras,
	Promover divulgação sobre o programa da coleta seletiva na mídia e junto às instituições de ensino, bairros, comércio, serviços e indústria	Curto	X			Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura;
	Realizar campanhas de conscientização da população, podendo ser através de folders, placas educativas, ímã de geladeira, adesivos para lixeiras, entre outras formas.	Curto	X			Secretaria Municipal de Agricultura;
	Realizar campanhas de educação e esclarecimento sobre os resíduos que podem ser reciclados, com palestras em diversos pontos do município. Podendo ser aproveitados os grupos da terceira idade.	Curto			X	Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura; Secretaria Municipal de Saúde

Programa 03 - Cidade Limpa

Este programa prevê a universalização dos serviços de limpeza urbana, atendendo de maneira satisfatória aos usuários, com implantação de equipe regular e equipamentos modernos que garantam a eficácia dos serviços. Ainda, deverá ser implantado local adequado e licenciado para a destinação final específica dos resíduos coletados.

Objetivos

- Promover a universalização dos serviços de limpeza urbana;
- Garantir o gerenciamento adequado dos resíduos de limpeza urbana;
- Assegurar à qualidade dos serviços prestados a população;
- Aperfeiçoar o gerenciamento dos resíduos de limpeza urbana visando aumentar a eficiência e minimizar os custos envolvidos.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 88 encontra-se apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 3, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 123: Planejamento para o cumprimento do Programa 03.

Programa 03 - Cidade Limpa						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Universalização dos Serviços de Limpeza Urbana	Manter a prestação dos serviços de varrição, capina, roçada e poda de modo a beneficiar toda a população e de acordo com a viabilidade econômico-financeira;	Imediato	X			Secretaria de Obras,
	Aumentar as equipes de serviços de limpeza urbana quando e se necessário	Imediato	X			Secretaria de Obras;
	Ampliar a área atendida pelos serviços de limpeza urbana, utilizando a frequência de 03 (três) vezes por semana;	Imediato	X			Secretaria de Obras,;
	Garantir a disponibilidade de veículos coletores e equipamentos adequados para os serviços de varrição, roçada, capina e poda;	Imediato	X			Secretaria de Obras,
	Propiciar a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos de limpeza urbana;	Imediato	X			Secretaria de Obras,;
	Realizar treinamentos sobre a poda das árvores e a utilização dos galhos como adubo nas hortas	Médio			X	Secretaria de Obras,
	Realizar treinamentos periódicos com as equipes que executa os serviços de limpeza urbana	Médio			X	Secretaria de Obras,

Programa 04 - Redução + Reutilização = Solução

Atualmente o município não possui controle das quantidades e tipologias de resíduos gerados pelas indústrias e demais entidades/instituições geradoras de RSI. Neste sentido, este programa tem por motivo aperfeiçoar a eficiência na gestão de resíduos sólidos no município, realizando o cadastramento e fiscalização de todos os estabelecimentos geradores de resíduos industriais que possam causar algum dano a saúde e ao meio ambiente.

Objetivos

- Garantir disposição final adequada dos resíduos sólidos industriais;
- Controlar e fiscalizar a disposição dos resíduos sólidos industriais se está sendo realizada em conformidade com a técnica e com a legislação vigente.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 124 encontra-se apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 4, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 124: Planejamento para o cumprimento do Programa 04.

Programa 04 - Redução + Reutilização = Solução						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Garantir disposição final adequada dos resíduos sólidos industriais	Realizar acompanhamento do licenciamento e a fiscalização municipal por parte dos empreendimentos geradores de RSI	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura;
	Fiscalizar os geradores quanto o manejo interno, descarte e acondicionamento provisório, com foco na minimização e segregação na fonte através de capacitação;	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura;

Programa 05 - Desperdício Zero na Construção Civil

Este programa visa regularizar a situação destes resíduos, conforme determina a Resolução CONAMA 307/2002 e Resolução nº 448/12 que altera os artigos 2º, 4º, 5º, 6º, 8º, 9º, 10º e 11º e revoga os artigos 7º, 12º e 13º.

Atualmente o município não possui Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil, nem programas de coleta de entulho de pequenos geradores. Apenas ocorrem ações corretivas com relação aos problemas gerados, sendo que existem pontos de disposição irregulares. Um aspecto importante a ser considerado, é o fato de que grande parte dos geradores são moradores e comerciantes que fazem pequenas obras e reformas, os quais não possuem conhecimento e nem estímulo para lidar de forma adequada com este tipo de resíduo temporário.

Uma alternativa para diminuir a quantidade gerada desses resíduos e sua reutilização como matérias primas para a fabricação de outros produtos, processo que pode inclusive reduzir os custos de uma obra, e assim eliminar áreas irregulares de disposição final de Resíduos da Construção Civil - RCC ("bota-fora"). O Município deverá realizar o cadastramento dos geradores públicos e privados de RCC, criando uma legislação e regulamento, definindo o conceito de grandes e pequenos geradores. Desta maneira conseguirá fiscalizar esses empreendimentos.

É de responsabilidade do município elaborar o Plano Municipal de Gestão de Resíduos da Construção Civil. A partir desse, a prefeitura define tamanho dos geradores e identifica quem são os pequenos e os grandes geradores, conforme o volume ou a massa diária de resíduos por eles gerados. Os grandes geradores deverão elaborar Planos de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil – PGRCC para cada empreendimento. Os pequenos geradores, sendo eles as pessoas físicas ou jurídicas que realizam atividades geradoras de resíduos em volumes pequenos (até 1m³), são obrigados a formalizar a gestão, desde que não ultrapassem os limites estabelecidos pelo Plano Municipal de Gestão de RCC que os classificaria como grande gerador.

Os geradores são responsáveis por elaborar e implementar o PGRCC com o objetivo de estabelecer os procedimentos necessários para o manejo e destinação ambientalmente correta no decorrer da construção da obra por meio de caracterização dos resíduos e indicação de procedimentos para triagem, acondicionamento, transporte e destinação, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA, nº 307/2002.

A prefeitura poderá criar um Ponto de Entrega Voluntária – PEV de RCC. O PEV deve ocupar, preferencialmente, área pública ou área privada cedida em parceria, ou, ainda, área alugada ou arrendada para tal finalidade — de preferência utilizando “retalhos de formato irregular” resultantes do arruamento urbano, com área entre 200m² e 600m² (Manejo e Gestão de Resíduos da Construção Civil – Manual de Orientação 1). O projeto de cada ponto de entrega deve incorporar os seguintes aspectos:

Prever a colocação de uma cerca viva nos limites da área, para reforçar a imagem de qualidade ambiental do equipamento público;

Diferenciar os espaços para a recepção dos resíduos que tenham de ser triados resíduos da construção e resíduos volumosos, para que a remoção seja realizada por circuitos de coleta, com equipamentos adequados a cada tipo de resíduo;

Garantir os espaços corretos para as manobras dos veículos que utilizarão a instalação — como pequenos veículos de geradores e coletores, além dos veículos de carga responsáveis pela remoção posterior dos resíduos acumulados;

Preparar placa, totem ou outro dispositivo de sinalização que informe à população do entorno e a eventuais passantes sobre a finalidade dessa instalação pública, como local correto para o descarte do RCC e de resíduos volumosos.

É essencial que se instale no PEV uma pequena guarita, com sanitário, para facilitar a presença contínua de um funcionário – uma espécie de zelador

local, que acompanhe o uso correto do equipamento público e as condições de higiene local.

Objetivos

- Propiciar a destinação final adequada de Resíduos da Construção Civil e Demolições (RCC) e Resíduos Volumosos.
- Controlar e fiscalizar a disposição dos resíduos da construção civil e volumosos;
- Garantir a eficácia dos PEVs.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 125 encontra-se apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 5, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 125: Planejamento para o cumprimento do Programa 05.

Programa 05 - Desperdício Zero na Construção Civil						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Regularização e minimização dos resíduos da construção civil e volumosos	Cadastrar os geradores públicos e privados de resíduos da construção;	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura;
	Criar legislação e regulamentar, definindo o conceito de grande e pequeno gerador de RCC, estabelecendo procedimentos para exercício das responsabilidades de ambos e indicando mecanismos para redução da quantidade gerada dos RCC e eliminação das áreas irregulares de disposição final, realizando o licenciamento ambiental do local;	Imediato		X		Secretaria Municipal de Agricultura;
	Elaborar Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição atendendo ao conteúdo mínimo preconizado na resolução CONAMA nº 448/2012 e 307/2002;	Imediato			X	Secretaria Municipal de Agricultura;
	Implantar PEV para os Resíduos da construção Civil e Resíduos Volumosos;	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura;

Realizar a coleta no PEV, pelos menos, 01 (uma) vez ao mês.	Imediato	X	Secretaria Municipal de Agricultura;
---	----------	---	--------------------------------------

Programa 06 - Controle e Fiscalização de Resíduos dos Serviços de Saúde

O município destina de maneira adequada os resíduos gerados, mas possui deficiência no controle e fiscalização. Todo gerador deverá elaborar um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde (PGRSS), conforme as características dos resíduos gerados e na classificação especificada na Resolução. Em relação às unidades públicas, a coleta, transporte e destinação final dos resíduos de serviços de saúde deverão ser realizados por empresa especializada. A empresa contratada deverá ter licença emitida pelo órgão ambiental para a coleta, transporte de cargas perigosas, tratamento ou destinação final e possuir os equipamentos necessários e em condições de transporte que minimizem qualquer impacto ao meio ambiente.

O armazenamento externo corresponde a um depósito final onde os resíduos permanecerão até o momento da coleta externa. Este depósito deverá ser exclusivo para esta finalidade e deverá ser construído com acesso facilitado para os veículos coletores. Seu acesso deve ser restrito a funcionários da coleta. Deverão ser realizados treinamentos com o objetivo de capacitar todos os envolvidos no gerenciamento dos Resíduos dos Serviços de Saúde, levando em consideração as características de todos os tipos de resíduos gerados nas Unidades de Saúde.

Para as unidades particulares sugere-se que o município faça cadastramentos desses estabelecimentos de acordo com a quantidade de resíduos por elas gerada, classificando-as de acordo com seu porte: pequenas e grandes geradoras. Este cadastramento e classificação subsidiarão o tipo de PGRSS a ser elaborado e implantado pelos prestadores particulares de serviços de saúde, possibilitando para os pequenos geradores a elaboração de um plano simplificado, através do preenchimento de formulários. Ressalta-se a importância da efetivação de uma fiscalização por parte da vigilância sanitária, perante a elaboração dos PGRSS e de sua respectiva implantação.

Objetivos

- Propiciar a destinação final adequada dos resíduos de serviços de saúde;
- Controlar e fiscalizar a geração dos resíduos de serviços de saúde.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na Tabela 126 encontra-se apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 6, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como, a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 126: Planejamento para o cumprimento do Programa 06.

Programa 06 - Controle e Fiscalização de Resíduos dos Serviços de Saúde						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Garantir o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde	Criar cadastro municipal eficiente e eficaz sobre o conjunto de serviços geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde	Imediato	X			Secretaria de Agricultura;
	Elaborar, fiscalizar e revisar o PGRSS da Unidade de Saúde Pública existente e exigência da apresentação do PGRSS para todos os empreendimentos privados prestadores de Serviço de Saúde e Hospitalar	Imediato		X		Secretaria de Agricultura;
	Garantir 100% de atendimento às legislações municipal, estadual e federal, para a segregação e acondicionamentos internos até as destinações finais adequadas	Imediato	X			Secretaria de Agricultura;
	Fornecer orientações sobre o correto gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde	Imediato		X		Secretaria de Agricultura;

Fonte: Empresa Executora.

Programa 07 –Gestão inteligente de resíduos

Neste programa deverá ser desenvolvido e construído no Município, um modelo de logística reversa. Este modelo deverá estar adequado às comunidades e articulado com os empreendedores locais e as entidades nacionais representativas dos diversos setores e encarregadas da formulação de diretrizes conceituais e operacionais para viabilização da responsabilidade compartilhada e da logística reversa.

A logística reversa consiste no retorno de produtos após seu uso, por parte do consumidor, aos fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes. Conforme artigo 33 da Lei 12.305/2010, este artigo estabelece a obrigação de implementação de sistemas de logística reversa para os seguintes resíduos:

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

- Pilhas e baterias;
- Pneus;
- Óleos lubrificantes, seus resíduos e embalagens;
- Lâmpadas fluorescentes, de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista;
- Produtos eletroeletrônicos e seus componentes.

A implementação da Logística Reversa não é um procedimento unilateral e imediato. É um processo com vários atores sociais interagindo e produzindo cotidianamente realidades variadas e regionalizadas. É neste contexto que as soluções têm de ser desenvolvidas.

Objetivos

- Promover a implantação da logística reversa no município assegurando o reaproveitamento e a destinação ambientalmente adequada dos resíduos sólidos com logística reversa obrigatória.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 127 está apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 7, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, as prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 127: Planejamento para o cumprimento do Programa 07.

Programa 07 –Gestão inteligente dos resíduos						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Implantação da logística reversa	Cadastrar todos os estabelecimentos que possuem resíduos passíveis de logística reversa;	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura;
	Promover programas e campanhas de educação ambiental e recolhimento de material, em parceria com o setor empresarial;	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura;
	Buscar parcerias com os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes para implementar e estruturar a logística reversa dos resíduos não formalizados;	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura;
	Sensibilizar dos empreendedores e a comunidade em geral sobre a necessidade de descarte consciente dos resíduos	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura;

Fonte: Empresa Executora.

Programa 08 - Comunidade Informada e Educada

Neste Programa deverão ser desenvolvidos trabalhos educativos junto ao corpo técnico municipal. Devem ser profissionais oriundos das secretarias de educação, saúde, planejamento e meio ambiente. Estes serão os responsáveis pela disseminação do trabalho de educação ambiental proposto aos demais entes da comunidade em geral.

Cada cidadão deve transformar-se em agente multiplicador de informações sobre as questões ambientais vivenciadas no seu cotidiano, levando informações a outros que não às possuem. Sendo agente facilitador do desenvolvimento de suas potencialidades, permitindo-lhes a descoberta do meio em que vivem e do qual são parte integrante. Estes atores deverão formar um grupo interdisciplinar (educação, saúde, meio ambiente e infraestrutura), devendo ser capacitados a responsabilizarem-se pelo desenvolvimento dos trabalhos de educação ambiental no Município. As escolas têm um grande papel perante a questão dos resíduos sólidos. São essenciais nos programas que abrangem as questões que afetam a vida da população em seu conjunto. É importante salientar que as crianças e adolescentes podem assimilar o que lhes é ensinado, mas somente com a colaboração dos adultos é que poderão ter uma atuação referente aos problemas socioambientais. O papel do multiplicador, neste caso, é o de estimulador do debate para esta questão, subsidiando e colaborando no desenvolvimento deste tema. Realizando assim, as seguintes atividades teóricas e práticas sobre a questão dos resíduos sólidos: fazer separação e recolhimento de resíduos nas escolas e aos arredores; criar palestras (reutilização e reciclagem de resíduos, importância da separação dos resíduos, disposição final de resíduos com possibilidade de visita a aterros sanitários); exibir vídeos/documentários educativos; criar oficinas de reciclagem de papel e de garrafas PET; realizar uma compostagem do resíduo orgânico com possibilidade de criação de composteira nas próprias escolas.

É preciso levar o aluno a compreender que o resíduo não é apenas algo rejeitável e degradante, mas algo do qual podemos tirar benefícios para a sociedade, gerando trabalho e renda para população em condição de exclusão

social, preservando o meio ambiente, valorizando a escola, as questões de cidadania, entre outros. Para o desempenho das atividades junto aos professores e alunos, será necessária a elaboração de material de apoio, como cartilha, folheto, vídeo, entre outros materiais didáticos.

A educação ambiental é uma forma de participação através da qual se dá a formação de cidadãos conscientes e preocupados com o meio ambiente. A atitude da comunidade é de compromisso com sua preservação, controle e recuperação.

Uma comunidade informada e educada, que tem consciência de sua cidadania, participará conjuntamente com os organismos municipais da formação de políticas públicas concernentes à melhoria de sua condição de vida, garantirá fiscalização e controle social nas políticas e programas adotados pela municipalidade. Neste sentido, o multiplicador atuará diretamente na comunidade, através de suas organizações, informando e fornecendo o debate sobre as diversas questões inerentes ao meio ambiente.

A educação ambiental deve ser fomentada junto aos grandes geradores de resíduos e geradores de resíduos especiais. A fomentação visa garantir as premissas da Política Nacional de Resíduos Sólidos, compreendendo minimização e segregação na fonte e para garantia do aproveitamento de todos os resíduos com valor comercial, pelos processos de reciclagem e de transformação, além dos manejos de responsabilização compartilhada e da logística reversa.

Objetivos

- Implantar programa de educação ambiental;
- Avaliar periodicamente o programa de educação ambiental.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 128 encontra-se apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 8, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 128: Planejamento para o cumprimento do Programa 08.

Programa 08 – Comunidade Informada e Educada						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Realizar a Educação Ambiental e Capacitar Agentes Ambientais	Capacitação de Educadores Ambientais;	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura;
	Elaboração e aplicação de material didático de educação ambiental;	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura;
	Oficinas de sensibilização para a gestão de resíduos sólidos	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura;
	Teatro educacional nas escolas;	Imediato	X			Secretaria Municipal de Agricultura;

Fonte: Empresa Executora.

15.6 PROGRAMAS PARA DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Este capítulo apresenta os programas estabelecidos para os serviços de drenagem e manejo das águas pluviais. Apresenta a estruturação dos programas, projetos e ações para o alcance dos objetivos e metas previstas para este eixo. Além de avaliar as condições atuais do sistema, as técnicas de engenharia consolidadas, os anseios e demandas da população, levando em consideração o horizonte de tempo de 20 anos.

Programa 01 - Infraestrutura Adequada para Drenagem Urbana

Conforme apresentado no Produto C, a drenagem urbana e o manejo das águas pluviais apresentam certo déficit de informações, sendo imprescindível o levantamento e organização de dados referentes às estruturas existentes.

As ações foram estabelecidas de forma a promover uma qualificação e aperfeiçoamento do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais garantindo uma melhoria contínua do referido sistema.

Cada vez mais se torna necessário trabalhar os efeitos da água, onde quer que ela afete as estruturas e as infraestruturas das cidades. Nesse contexto, o papel dos técnicos e gestores públicos se torna fundamental para controlar enxurradas, alagamentos e inundações, preservar os recursos hídricos e administrar a qualidade da água. Conforme demonstrado no Produto C, o sistema de drenagem urbana possui precário sistema de arquivos cadastrais dos sistemas de microdrenagem (rede, boca-de-lobo) e macrodrenagem (galeria e canal) existentes, dificultando os serviços preventivos. Ainda, segundo o diagnóstico, foram levantados pontos deficientes que necessitam intervenções através da manutenção, reparação e/ou substituição das redes, travessias e galerias.

Sendo assim, um Plano Diretor de Drenagem deverá ser elaborado de forma a estabelecer normativas para drenagem no município, definir diretrizes

para o uso e ocupação do solo e minimização de riscos referente a alagamentos, enchentes e inundações.

Objetivos

- Desenvolver instrumento de planejamento específico para o sistema de drenagem urbana e manejo de água pluvial;
- Proporcionar ao município infraestruturas e dispositivos adequados para um eficaz sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais;
- Assegurar o adequado funcionamento do sistema de drenagem urbana do município.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 129 encontra-se apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 1, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 129: Planejamento para o cumprimento do Programa 01.

Programa 01 - Infraestrutura Adequada para Drenagem Urbana						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Drenagem urbana adequada	Criar setor específico com Corpo Técnico suficiente para atender as demandas do serviço de drenagem, englobando o manejo dos resíduos sólidos urbanos, e do controle de vetores e zoonose;	Imediato		X		Secretaria de Agricultura; Secretaria de Obras,
	Manter a manutenção periódica das redes coletoras de águas pluviais a fim de melhorar a trafegabilidade nas vias localizadas nas áreas rurais, afetadas, principalmente, em períodos com elevadas precipitações;	Imediato	X			Secretaria de Obras,
	Contratar empresa para realização de levantamento técnico através de sistemas com georreferenciamento, apresentando as redes existentes e quantificação das redes, alocando pontos com deficiências, assim criando uma base de dados para a construção de ambiente virtual dos sistemas de drenagem existentes e futuros;	Médio			X	Secretaria da Administração; Secretaria de Obras,;
	Realizar levantamento para identificar se ocorrem pontos com lançamento clandestino de esgotos domésticos na rede de drenagem pluvial	Imediato		X		Secretaria da Administração; Secretaria de Obras,

Fonte: Empresa Executora.

Programa 02 - Gestão Compartilhada dos Recursos Hídricos

Sempre houve grande dependência dos recursos hídricos para o desenvolvimento econômico. A água funciona como fator de desenvolvimento, pois é utilizada para inúmeros usos diretamente relacionados com a economia (regional, nacional e internacional). Os usos mais comuns e frequentes dos recursos hídricos são: água para uso doméstico, recreação, navegação, irrigação, uso industrial e hidroeletricidade. Os usos múltiplos da água aceleram-se em todas as regiões, continentes e países. Estes usos aumentam à medida que as atividades econômicas se diversificam e as necessidades de água aumentam para atingir níveis de sustentação compatíveis com as pressões da sociedade de consumo, a produção industrial e agrícola.

Objetivos

- Garantir a proteção e o controle ambiental dos cursos d'água e o manejo das águas pluviais;
- Estabelecer e incentivar mecanismos para o reaproveitamento, retenção e infiltração das águas pluviais, na área urbana, otimizando a carga do sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 130 está apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 2, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 130: Planejamento para o cumprimento do Programa 02.

Programa 02 - Gestão Compartilhada dos Recursos Hídricos						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
Qualidade dos recursos hídricos existentes/medidas de controle	Manter o controle da qualidade dos recursos hídricos, através de coleta de água e análises anuais;	Imediato			X	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente;
	Identificar fontes poluidoras	Curto		X		Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente;
Assoreamento dos recursos hídricos	Manter a limpeza constante dos dispositivos de retenção de sedimentos e a proteção superficial dos solos expostos;	Imediato		X		Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente;; Secretaria de Obras,
Controle de escoamentos na fonte	Criar e implantar de projeto de sistema de infiltração e detenção de águas pluviais nas áreas urbanas, com prioridade para áreas mais inclinadas, através de tecnologias como pavimentação permeável, calhas vegetadas, valas de infiltração, filtros de areia, criar mecanismos que reduzam a velocidade das águas nas drenagens pluviais a fim de evitar erosão a jusante;	Curto			X	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente;; Secretaria de Obras,
Medidas para tratamento de Fundo de Vale	Projeto e monitoramento de cursos de água e fundos de vale	Imediato			X	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente;; Secretaria de Obras,

Fonte: Empresa Executora.

Programa 03 – Áreas de Proteção Permanente – APPs preservadas

As Áreas de Preservação Permanente (APP) foram instituídas por lei como forma de suavizar os impactos ocasionados pela ação natural e das mãos do homem. A manutenção e preservação da fauna e da flora se torna essencial para a diminuição da poluição. As APPs estão localizadas principalmente em entornos de rios, lagos ou reservatórios artificiais, ao redor de nascentes, em topo de morros, montes, montanhas e serras, e também em encostas com declividade superior a 45°. Conhecidas como “APP”, as Áreas de Preservação Permanente conforme a lei Nº 12.651/2012, são áreas protegidas, que podem ser cobertas ou não por vegetação nativa, que tem como objetivo principal preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitando o fluxo da fauna e flora, protegendo o solo e assegurando o bem-estar das populações humanas.

A vegetação das APPs desempenha os importantes papéis ecológicos de proteger e manter os recursos hídricos, de conservar a diversidade de espécies de plantas e animais, e de controlar a erosão do solo e os consequentes assoreamento e poluição dos cursos d'água. Além de preservar os recursos hídricos, as matas preservadas nas APPs funcionam também como corredores para os animais e plantas, interligando os diversos fragmentos de vegetação natural. Esses corredores são essenciais para que os animais se movam e se reproduzam, carregando pólen e sementes, o que é fundamental para que também as plantas cresçam em diferentes regiões. Outra função importante das APPs é proporcionar a infiltração e a drenagem pluvial, contribuindo para a recarga dos aquíferos e diminuindo a ação das águas na dinâmica natural, evitando enxurradas, inundações e enchentes.

A recuperação de matas ciliares poderá trabalhar com duas principais vertentes: a primeira pode ser a recomposição da mata ciliar através do plantio de mudas de espécies nativas, e a segunda, pode ser o abandono de áreas para que a vegetação se recomponha naturalmente. O abandono de áreas para regeneração natural é tão importante quanto o plantio de mudas, uma vez que a vegetação nativa pode servir como banco de sementes assegurando assim a

qualidade genética destas novas florestas. Isso só poderá ser possível através dos incentivos, da gestão compartilhada, da assistência técnica, da capacitação de pessoal e da fiscalização.

Objetivos

- Garantir a proteção e o controle ambiental dos cursos d'água;
- Diminuir o carregamento de material particulado para dentro dos cursos hídricos;
- Aumentar as áreas com vegetação para facilitar a transição da fauna nas APPs, atuando como verdadeiros corredores;
- Aumentar a oferta de locais para proteção da fauna, principalmente insetos, responsáveis pela maior parte na polinização de culturas;
- Permitir a criação de espaços que aumentarão a capacidade de recarga de aquíferos.

Metas, Programas, Projetos e ações

Na tabela 131 está apresentada a descrição das metas vinculadas ao Programa 03, seguido do conjunto de ações necessárias para o alcance das metas. Para cada ação são definidas o prazo de execução, prioridades (baixa, média, alta), bem como a responsabilidade pela sua execução.

Tabela 131: Planejamento para o cumprimento do Programa 03.

Programa 03 – APPs preservadas						
METAS	AÇÕES	PRAZOS DE EXECUÇÃO	PRIORIDADE			RESPONSÁVEIS PELOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES
			ALTA	MÉDIA	BAIXA	
APPs preservadas	Realizar campanhas de conscientização sobre a importância da preservação das APPs, exemplificando os ganhos (econômicos e ambientais) de se ter APPs preservadas	Imediato	X			Secretaria da Administração; Secretaria de Agricultura;
	Criação de um viveiro municipal, ou parcerias com viveiros já existentes (dentro ou fora do município), para obtenção de mudas de espécies nativas	Médio		X		Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura;
	Criar programa de recuperação das matas ciliares dos cursos de água	Imediato		X		Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura;
	Identificar as nascentes ocorrentes no território do município e criar e implantar programa de recuperação do entorno das nascentes	Médio	X			Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura;
	Criar programa de fiscalização participativa visando controlar o desmatamento das matas ciliares dos cursos de água	Imediato		X		Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura;

Fonte: Empresa Executora.

16 PLANO DE EXECUÇÃO

A implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico possui uma etapa de fundamental importância. Trata-se no planejamento detalhado da execução dos programas, projetos e ações definidos para alcançar os objetivos propostos. Também são determinados procedimentos de avaliação e monitoramento do mesmo. Os procedimentos de avaliação surgem no intuito de maximizar a eficácia das ações e das metas propostas e na administração dos recursos para sua implementação. O monitoramento visa identificar possíveis falhas na consecução dos resultados esperados através das metas e ações efetuando as necessárias correções de forma tempestiva. Essa avaliação e monitoramento são revelados através de manuais de execução para cada setor, mecanismos de controle social e plano de avaliação e revisão do PGRS e PMSB.

Nas etapas anteriores foram realizados o diagnóstico, o prognóstico e a definição de programas, projetos e ações a serem desenvolvidas e executadas para alcançar os objetivos propostos para o saneamento básico no município. Tudo isso foi realizado através de ampla discussão e debate com os diversos atores. A partir deste produto, são novamente apresentados os mesmos programas, projetos e ações, porém nesta etapa de desenvolvimento do PMSB o objetivo é apresentar o planejamento detalhado da execução dos mesmos, estabelecendo prazos, responsáveis, montante de investimento, origem dos recursos e dificuldade de execução.

Dessa forma, o presente relatório traz o detalhamento das definições elaboradas para cada programa desenvolvido e suas respectivas ações. Portanto, o Produto F - Plano de Execução tem como objetivo atender as metas estabelecidas no Produto D, apresentando os cronogramas físicos e financeiros dos programas, projetos e ações desenvolvidos no Produto E.

A programação da implantação dos programas, projetos e ações é desenvolvida de acordo com as metas em horizontes temporais distintos:

Para facilitar a aplicação do Plano Municipal Saneamento Básico (PMSB) por parte dos gestores municipais e a compreensão pela sociedade, foi efetuada a classificação das prioridades, sendo elas: **alta**, **média** e **baixa**, conforme descritas na Tabela 132.

Tabela 132: Modelo utilizado para apresentar os Programas definidos neste instrumento de gestão.

PRIORIDADE		
ALTA	MÉDIA	BAIXA
A ação deverá ser realizada no primeiro ano do horizonte temporal (imediato, curto, médio, longo), pré-estabelecido;	A ação deverá ser realizada entre o segundo e penúltimo ano do horizonte temporal (imediato, curto, médio, longo), pré-estabelecido;	A ação deverá ser realizada no último ano do horizonte temporal (imediato, curto, médio, longo), pré-estabelecido;

Fonte: Empresa Executora.

Neste Produto, foram estimados os custos e as principais fontes de financiamento que poderão ser utilizados para implantação dos programas definidos, bem como os responsáveis por sua execução, tendo como objetivo final a universalização e a prestação dos serviços com qualidade, atendendo os objetivos e as diretrizes preconizadas na Lei Federal nº 11.445/2007.

Os investimentos estimados em cada ação, foram extraídos com base em licitações com objeto similar, pesquisas em valores de mercado e planilha eletrônica de orçamentos (PLEO).

Cabe destacar, que os recursos estimados não estarão contemplados previamente no orçamento municipal, no entanto, deverão ser refletidos no Plano Plurianual (PPA) municipal a partir da validação do plano. Ainda, serão consideradas outras fontes de recursos possíveis, programas do Governo Federal, Estadual, emendas parlamentares, recursos privados, entre outras fontes.

Salienta-se que, a revisão, avaliação e complementação do PMSB em todos seus aspectos deverá ser permanente, na medida em que este plano é um processo de planejamento e não um documento que se finaliza nos limites de um relatório conclusivo.

Cronograma físico financeiro

O cronograma físico e financeiro visa orientar os gestores municipais e as associações de abastecimento de água, na tomada de decisões, apresentando os investimentos estimados para a concretização dos principais Programas e Ações propostos durante a elaboração do Plano.

Neste sentido, inicialmente serão apresentados os programas institucionais compostos por recomendações acerca da estrutura operacional, técnica e legal do setor de saneamento, posteriormente serão apresentados os demais programas e ações do saneamento básico desenvolvidos no Produto E.

16.1 PROGRAMAS INSTITUCIONAIS

Para o desenvolvimento gerencial, institucional e legal foram criados dois programas, nos quais estão estabelecidas as ações para o alcance dos objetivos e das metas definidas, sendo desenvolvidos de acordo com o crescimento econômico do município, a sustentabilidade ambiental e a equidade social.

Salienta-se que existem ações que não serão mensurados investimentos, pois às mesmas serão executadas pelo próprio corpo técnico existente de servidores municipais, diante disso não haverá despesas com contratação de empresas terceirizadas para o desenvolvimento das atividades.

Nas Tabelas abaixo são apresentados os cronogramas físicos e financeiros dos Programas Institucionais, em que são apontados os responsáveis pela execução das ações, assim como os investimentos estimados para cada ação, bem como possíveis fontes de financiamento e parceiras.

Tabela 133: Planejamento para o cumprimento do Programa 01.

Programa 01 - Legislação para Saneamento Básico

Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
Gestão de políticas públicas para o Saneamento Básico	Criar requisitos legais para instituir a política municipal de saneamento básico	Imediato prioridade alta	-	SMAP	-	-
	Elaborar estudo/projeto para identificar as formas de prestação de serviço com maior viabilidade econômica financeira e operacional para os serviços correlatos ao saneamento básico	Imediato prioridade baixa	-	SMAP	-	-
	Definir, legalizar e criar gestão específica e adequada para a administração do abastecimento de água no município	Imediato prioridade alta	-	SMAP	-	-

(-) Não necessitam de investimentos por parte do poder público para sua implantação uma vez que, as ações serão executadas pelo corpo técnico efetivo do município; SEAP: Secretaria da Administração e Planejamento; SA: Secretaria da Agricultura; SES: Secretaria da Saúde.

Tabela 134: Planejamento para o cumprimento do Programa 02.

Programa 02 - Sociedade Instruída em Saneamento Básico						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
	Criar canal de ouvidoria para receber informações, denúncias, dúvidas, críticas, avaliações e efetivação de todo o planejamento	Imediato (Prioridade Alta)		SMAP		
	Realizar palestras, campanhas e oficinas para a população do município promovendo a educação ambiental	Imediato (prioridade alta e contínua)	25.000,00	SAMA	Município/ Ministério da Saúde - FUNASA/Ministério Meio Ambiente/ Caixa Econômica Federal/BNDES	Conselho Municipal da Saúde e Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico
	Fiscalizar o gerenciamento dos serviços de Saneamento Básico	Curto (prioridade alta e contínua)	-	SAMA	Município	
	Reestruturar, adequar e instituir política de taxas, tarifas e investimentos mantendo o equilíbrio econômico-financeiro, a qualidade dos serviços e universalização do atendimento a todas as classes sociais	Imediato (prioridade alta e contínua)			SMAP	

(-) Não necessitam de investimentos por parte do poder público para sua implantação uma vez que, as ações serão executadas pelo corpo técnico efetivo do município; SMAP: Secretaria de Administração e Planejamento; SA: Secretaria da Agricultura e Meio Ambiente; .

16.2 PROGRAMAS PARA ABASTECIMENTO DE ÁGUA NAS ÁREAS RURAL E URBANA.

Os programas para o abastecimento de água no município apresentam a estruturação (ponderando as condições atuais e futuras do sistema), as técnicas de engenharia consolidada, os anseios e demandas dos habitantes, assim estabelecendo os objetivos e metas do sistema de abastecimento de água para o fortalecimento administrativo, operacional e de modernização tecnológica, baseados no estudo das demandas e projeção populacional apresentadas no Produto D.

Nas Tabelas abaixo são apresentados os cronogramas físico e financeiros dos Programas para o abastecimento de água. Também são demonstrados os investimentos à serem realizados, as fontes dos recursos, os responsáveis pela execução, assim como as possíveis fontes de financiamento e parcerias que possam vir a existir.

Tabela 135: Planejamento para o cumprimento do Programa 01.

Programa 01 – Água para Todos							
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias	
Universalização dos Serviços de Abastecimento de Água	Regularizar os poços junto ao Departamento de Recursos Hídricos	Imediato prioridade média	Município	120.000,00	Se. Obras e Agricultura	Município	Município
	Criar projetos para a implantação de cisternas para coleta de água da chuva	Imediato prioridade média	Município	Projeto elaborado pela EMATER em parceria com a Administração Municipal, não gerando investimentos	Município	Secretaria de Saúde e Meio Ambiente / Ministério da Saúde - /Ministério do Meio Ambiente	EMATER/RS-ASCAR
	Ampliar a distribuição de água e substituir as redes de distribuição, quando necessário nas comunidades	Imediato prioridade média	Município	-	Município	Município	Município

Tabela 136: Planejamento para o cumprimento do Programa 02.

Programa 02 - Água boa						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
Universalização dos Serviços de Abastecimento de Água	Manter e monitorar o tratamento de água para todos os sistemas de abastecimento de água do município	Imediato (prioridade alta)	-	Sistema de abastecimento município	Município	Ministério Meio Ambiente
	Criar, implantar e manter um registro e cronograma de limpezas periódicas e eventuais reparos nos reservatórios dos sistemas de abastecimento de água	Imediato (prioridade alta)	-	Sistema de abastecimento município	Município	Município
	Manter um monitoramento sobre a qualidade das análises de água e criar um registro dos procedimentos realizados em caso de resultados fora dos padrões exigidos pela legislação	Imediato (prioridade alta)	-	Sistema de abastecimento município	Município	Município

(-) Não necessitam de investimentos para sua implantação uma vez que, o município e as associações somente terão que manter em funcionamento o tratamento.

Tabela 137: Planejamento para o cumprimento do Programa 03.

Programa 03 - Menos Falta de Água por Deficiência no Sistema						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
	Troca de 10% da rede antiga por ano	Imediato prioridade média e contínua	-	Município	Município / Ministério da Saúde - /Ministério Meio Ambiente/ Caixa Econômica Federal/BNDES/CORSA N	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico

(-) Não necessitam de investimentos para sua implantação uma vez que, as ações serão executadas pelo corpo técnico existente no município e/ou pelos responsáveis das Associações. * Quando houver necessidade.

Tabela 138: Planejamento para o cumprimento do Programa 04.

Programa 04 – Gestão de perdas						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
Perdas no sistema	Criar Centro de Controle Operacional – CCO, dispor de um cadastro técnico atualizado, em que todas as informações pertinentes ao abastecimento de água deverão estar à disposição da comunidade, como também deverá ser realizado um cadastro dos poços de captação individual de água existente no município, afim de monitoramento quanto à qualidade da água disponibilizada ao usuários	Imediato prioridade alta	120.000,00	Prefeitura Municipal	Município / Ministério da Saúde -/Ministério Meio Ambiente/ Caixa Econômica Federal/BNDES	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico Conselho Municipal da Saúde
	Manter o Centro de Controle Operacional – CCO em operação	Imediato prioridade média e contínua	50.000,00	Prefeitura Municipal	Município	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico Conselho Municipal da Saúde
	Verificar a rede de distribuição de água em busca de vazamentos não visíveis	Imediato prioridade alta e contínua	-	Prefeitura Municipal	Município	-

	Instalar macromedidores (hidrômetros) nas saídas dos poços e micromedidores nas economias que ainda não possuem	Imediato prioridade alta	45.000,00	Prefeitura Municipal	Município	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico Conselho Municipal da Saúde
--	---	-----------------------------	-----------	----------------------	-----------	--

(-) Não necessitam de investimentos por parte para sua implantação uma vez que, as ações serão executadas pelo corpo técnico existente do município e pelos responsáveis das Associações.

Tabela 139: Planejamento para o cumprimento do Programa 05.

Programa 05 - Proteção Sanitária Adequada						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
Proteção Sanitária nos Mananciais	Instalar proteções sanitárias, conforme Decreto Estadual n°. 52.035/2014	Imediato prioridade alta	100.000,00	Prefeitura Municipal	Município	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico Conselho Municipal da Saúde
	Manter e reparar as proteções sanitárias, assim como limpeza constante do local de captação e dos reservatórios	Imediato prioridade alta e contínua	30.000,00	Prefeitura Municipal	Município	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico Conselho Municipal da Saúde

16.3 PROGRAMAS PARA O ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O programa denominado “Esgoto Tratado - uma questão de saúde” consiste na implantação de um gerenciamento de serviços públicos de esgotamento, tendo como principal objetivo a universalização da coleta e tratamento dos esgotos domésticos no município.

O município não possui projeto de tratamento coletivo de esgotos na área urbana total.

Para a área rural, o programa “Esgoto Rural Tratado”, como já relatado nos produtos anteriores, recomenda-se a implantação de sistemas unifamiliares compostos de tanque séptico, seguido de filtro anaeróbio e sumidouro, ou outras alternativas. Estes deverão ser executados em parceria entre município e proprietário do imóvel para as economias já existentes. Para as novas economias que vierem a ser implantadas, sugere-se que o município crie regramentos para a instalação dos sistemas unifamiliares.

Nas Tabelas abaixo são demonstrados os investimentos a serem realizados, os responsáveis pela execução, bem como as possíveis fontes de financiamento e parcerias que poderão vir a existir.

Tabela 140: Planejamento para o cumprimento do Programa 01.

Programa 01 - Esgoto Tratado – Uma Questão de Saúde						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
Atendimento a todos os domicílios com Esgotamento Sanitário	Instalar e fiscalizar, a sua implantação, sistemas unifamiliares na área urbana, com metas de atendimento de domicílios com tratamento de esgoto tratado, até atingir 100% dos domicílios;	Médio (prioridade alta)	100.000,00	Município	Município, Ministério da Saúde - Ministério Meio Ambiente Caixa Econômica Federal/BNDES	-
	Captar e tratar esgoto a céu aberto.	Imediato prioridade média	10.000,00	Município	-	-

	Implantar sistema gradativo de limpeza conforme programa de limpeza de soluções individuais de natureza pública e compulsória conforme Resolução Normativa 50/2019 da Agergs ou suas	Médio (prioridade alta)	-	Município	Município, Ministério da Saúde - Ministério Meio Ambiente/ Caixa Econômica Federal/BNDES	-
	Elaborar um banco de dados com as informações obtidas no levantamento em campo, que possibilite visualizar as instalações existentes assim como seus componentes	Médio prioridade média	-	Município	Município, Ministério da Saúde - Ministério Meio Ambiente/ Caixa Econômica Federal/BNDES	-
(-) Os investimentos para a execução das obras, levantamento á campo de todas as estruturas que compõem o sistema, assim como o banco de dados, somente poderão ser mensurados investimentos a partir da elaboração do Projeto Técnico.						

Tabela 141: Planejamento para o cumprimento do Programa 02.

Programa 02 - Esgoto Rural Tratado						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias

Atendimento a todos os domicílios com Esgotamento Sanitário	Instalar sistemas unifamiliares na área rural, com metas de atendimento de domicílios com tratamento de esgoto tratado, a partir do 2º ano, aumentando 10% gradativamente até atingir 100% dos domicílios. Priorizar sistemas de baixo custo, com auxílio e orientação sobre o funcionamento dos mesmos	Médio prioridade alta	100.000,00	Município	Município, Ministério da Saúde - /Ministério Meio Ambiente/ Caixa Econômica Federal/BNDES	-
	Criar programa para suporte e auxílio para a realização de manutenções preventivas nos sistemas individuais	Imediato prioridade média	20.000,00	Proprietário do Imóvel/ Município	Município, Ministério da Saúde - /Ministério Meio Ambiente/ Caixa Econômica Federal/BNDES	-

(-) Os investimentos para a execução das obras, levantamento á campo de todas as estruturas que compõem o sistema, assim como o banco de dados, somente poderão ser mensurados investimentos a partir da elaboração do Projeto Técnico.

Tabela 142: Planejamento para o cumprimento do Programa 03.

Programa 02 – Tratamento coletivo de esgotos urbanos

Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
	Executar programa de tratamento de esgotos domésticos na área urbana do município	Imediato prioridade média	-	Município	Município, Ministério da Saúde - /Ministério Meio Ambiente/ Caixa Econômica Federal/BNDES	-

16.4 PROGRAMAS PARA OS RESÍDUOS SÓLIDOS

O PGRS foi elaborado juntamente com o PMSB. As tabelas abaixo, apresentam valores totais para cada ação, considerando todas as áreas que envolvem os resíduos sólidos.

Tabela 143: Planejamento para o cumprimento do Programa 01.

Programa 01 - Coleta Convencional para Todos						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
Atendimento dos domicílios com a coleta convencional	Realizar campanhas de conscientização sobre a importância de se fazer a separação dos resíduos	Curto prioridade alta	5.000,00	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	Ministério da Saúde	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico
	Promover a reavaliação periódica, e adequações necessárias (incluindo inovações tecnológicas) relativas aos quantitativos de veículos e/ou equipamentos coletores e da mão de obra alocada	Curto prioridade alta e contínua	-	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	-
	Adquirir e instalar containers para armazenamento temporário de resíduos para que sejam colocados nos salões das comunidades do interior	Curto (prioridade alta)	150.000,00	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente; Secretaria de Obras, Serviços Públicos, Viação e Trânsito	Município	-

(-) Não necessitam de investimentos para sua implantação uma vez que, as ações serão executadas pelo corpo técnico existente dos Municípios.

Tabela 144: Planejamento para o cumprimento do Programa 02.

Programa 02- Coleta Seletiva						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
Universalização da Coleta Seletiva	Adquirir e implantar lixeiras e contentores adequados.	Curto prioridade alta	200.000,00	Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	Ministério da Saúde -	-
	Ampliar a coleta seletiva, podendo ser via terceirização, sendo que os resíduos deverão passar por Central de Triagem. Nesta, deverá também ser implementado processo de Compostagem para resíduos orgânicos	Curto prioridade alta	190.000,00	Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	Ministério da Saúde -	-
	Promover a divulgação sobre o programa da coleta seletiva na mídia e junto às instituições de ensino, bairros, comércio, serviços e indústria.	Curto prioridade alta	1.000,00	Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	Ministério da Saúde -	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico
	Realizar campanhas de conscientização da população, podendo ser através de folders, placas educativas, ímã de geladeira, adesivos para lixeiras, entre outras formas.	Curto prioridade alta	2.000,00	Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	Ministério da Saúde -	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico

Tabela 145: Planejamento para o cumprimento do Programa 03.

Programa 03 - Cidade Limpa						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
Universalização dos Serviços de Limpeza Urbana	Manter a prestação dos serviços de varrição, capina, roçada e poda de modo a beneficiar toda a população e de acordo com a viabilidade econômico-financeira	Imediato prioridade alta e contínua	-	Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	-
	Aumentar e realizar treinamentos periódicos com a equipe de serviços de limpeza urbana	Imediato prioridade alta	-	Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	-
	Ampliar a área atendida pelos serviços de limpeza urbana, utilizando a frequência de 03 (três) vezes por semana	Imediato prioridade alta e contínua	-	Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	-
	Garantir a disponibilidade de veículos coletores e equipamentos adequados para os serviços de varrição, roçada, capina e poda	Imediato prioridade alta e contínua	-	Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	-
	Propiciar a disposição final ambientalmente adequada dos resíduos de limpeza urbana	Imediato prioridade alta	-	Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	-
	Realizar treinamentos sobre a poda das árvores e a utilização dos galhos como adubo nas hortas	Médio Média prioridade	-	Secretaria da Administração; Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	-

(-) Não necessitam de investimentos para sua implantação uma vez que, as ações serão executadas pelo corpo técnico existente dos Municípios.

Tabela 146: Planejamento para o cumprimento do Programa 04.

Programa 04 - Redução + Reutilização = Solução						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
	Realizar acompanhamento do licenciamento e a fiscalização municipal por parte dos empreendimentos geradores de RSI	Imediato prioridade média e contínua	-	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico
Garantir disposição final adequada dos resíduos sólidos industriais	Fiscalizar os geradores quanto o manejo interno, descarte e acondicionamento provisório, com foco na minimização e segregação na fonte através de capacitação	Imediato prioridade média e contínua	-	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico

(-) Não necessitam de investimentos para sua implantação uma vez que, as ações serão executadas pelo corpo técnico existente do Município.

Tabela 147: Planejamento para o cumprimento do Programa 05.

Programa 05 - Desperdício Zero na Construção Civil						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
Regularização e minimização dos resíduos da construção civil e volumosos	Cadastrar os geradores públicos e privados de resíduos da construção	Imediato prioridade alta e contínua	-	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico
	Criar legislação e regulamentar, definindo o conceito de grande e pequeno gerador de RCC; estabelecendo procedimentos para exercício das responsabilidades de ambos e indicando mecanismos para redução da quantidade gerada dos RCC e eliminação das áreas irregulares de disposição final	Imediato prioridade média e contínua	-	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e Secretaria de Obras, Serviços Públicos, Viação e Trânsito.	-	-
	Elaborar Plano Integrado de Gerenciamento de Resíduos da Construção Civil e Demolição atendendo ao conteúdo mínimo preconizado na resolução CONAMA nº 448/2012 e 307/2002	Imediato prioridade baixa	20.000,00*	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e Secretaria de Obras, Serviços Públicos, Viação e Trânsito.	Ministério da Saúde - FUNASA	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico
	Implantar PEV (Pontos de Entrega Voluntária) para os Resíduos da construção Civil e Resíduos Volumosos	Imediato prioridade alta	35.000,00	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e Secretaria de Obras, Serviços Públicos, Viação e Trânsito.	Ministério da Saúde - FUNASA	-
	Realizar a coleta no PEV, pelos menos, 01 (uma) vez ao mês	Imediato prioridade média e contínua	-	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e Secretaria de Obras, Serviços Públicos, Viação e Trânsito.	-	-

(-) Não necessitam de investimentos para sua implantação uma vez que, as ações serão executadas pelo corpo técnico existente do Município.

Tabela 148: Planejamento para o cumprimento do Programa 06.

Programa 06 - Controle e Fiscalização de Resíduos dos Serviços de Saúde						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
Garantir o gerenciamento adequado dos resíduos de serviços de saúde	Criar cadastro municipal eficiente e eficaz sobre o conjunto de serviços geradores de resíduos sólidos de serviços de saúde	Imediato (prioridade alta e contínua)	-	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e Secretaria de Obras,	-	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico e Conselho Municipal da Saúde
	Elaborar, fiscalizar e revisar o PGRSS das unidades de saúde pública existentes e solicitar a apresentação do PGRSS para todos os empreendimentos privados prestadores de serviço de saúde hospitalar	Imediato (prioridade média e contínua)	-	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e Secretaria de Obras,	-	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico e Conselho Municipal da Saúde
	Garantir 100% de atendimento às legislações municipal, estadual e federal, para a segregação e acondicionamentos internos até as destinações finais adequadas	Imediato (prioridade alta e contínua)	-	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e Secretaria de Obras,	-	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico e Conselho Municipal da Saúde

	Fornecer orientações sobre o correto gerenciamento dos resíduos dos serviços de saúde	Imediato (prioridade média)	4.000,00	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente e Secretaria de Obras,	Ministério da Saúde	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico e Conselho Municipal da Saúde
--	---	-----------------------------	----------	--	---------------------	---

(-) Não necessitam de investimentos para sua implantação uma vez que, as ações serão executadas pelo corpo técnico existente do Município.

Tabela 149: Planejamento para o cumprimento do Programa 07.

Programa 07 –Gestão inteligente de resíduos						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias	
Descarte Consciente	Cadastrar todos os estabelecimentos que possuem resíduos passíveis de logística reversa	Imediato prioridade alta	-	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico e Empresas Privadas
	Promover programas e campanhas de educação ambiental, em parceria com o setor empresarial	Imediato prioridade alta e contínua	-	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	
	Buscar parcerias com os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes para implementar e estruturar a logística reversa, promovendo campanhas mensais de recolhimento	Imediato prioridade alta	-	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	
	Sensibilizar dos empreendedores e a comunidade em geral sobre a necessidade de descarte consciente dos resíduos	Imediato prioridade alta	2.000,00	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	Município	

(-) Não necessitam de investimentos para sua implantação uma vez que, as ações serão executadas pelo corpo técnico existente do Município.

Tabela 150: Planejamento para o cumprimento do Programa 08

Programa 08 – Comunidade Informada e Educada						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
Realizar a Educação Ambiental e Capacitar Agentes Ambientais	Capacitação de Educadores Ambientais	Imediato prioridade alta	2.000,00	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico
	Elaboração e aplicação de material didático de educação ambiental	Imediato prioridade alta	1.800,00	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico
	Oficinas de sensibilização para a gestão de resíduos sólidos	Imediato prioridade alta	1.000,00	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico
	Teatro educacional nas escolas	Imediato prioridade alta	4.000,00	Secretaria Municipal de Agricultura e Meio Ambiente	-	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico

16.5 PROGRAMAS PARA DRENAGEM E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Os programas para drenagem e manejo das águas pluviais consistem na universalização da cobertura do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais, bem como na preservação dos recursos hídricos existentes.

Diante disso, nas tabelas abaixo, são apresentados os programas de infraestrutura adequada para drenagem urbana e gestão compartilhada dos recursos hídricos, contendo os resumos dos investimentos a serem realizados, como também as prováveis fontes de recursos, o responsável pela execução e as possíveis parcerias.

Tabela 151: Planejamento para o cumprimento do Programa 01.

Programa 01 - Infraestrutura Adequada para Drenagem Urbana						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
Universalização da cobertura do sistema de drenagem e manejo das águas pluviais	Criar setor específico, com Corpo Técnico suficiente, para atender as demandas do serviço de drenagem, englobando ainda o manejo dos resíduos sólidos urbanos, e do controle de vetores e zoonose	Imediato prioridade média	20.000,00	Município	Município	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico;
	Manter a manutenção periódica das redes coletoras de águas pluviais	Imediato prioridade alta e contínua	-	Município	-	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico;
	Contratar empresa para realização de levantamento técnico através de sistemas com georreferenciamento, apresentando as redes existentes e quantificação das redes, alocando pontos com deficiências, assim criando uma base de dados para a construção de ambiente virtual dos sistemas de drenagem existentes e futuros.	Médio prioridade baixa	45.000,00	Município	Município, Ministério da Saúde/Ministério Meio Ambiente/ Caixa Econômica Federal/BNDES	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico;
	Realizar levantamento para identificar se ocorrem pontos com lançamento clandestino de esgotos domésticos na rede de drenagem pluvial	Imediato Prioridade alta	-	Município	-	-

(-) Não necessitam de investimentos por parte do poder público para sua implantação, uma vez que, as ações serão executadas pelo corpo técnico do município.

Tabela 152: Planejamento para o cumprimento do Programa 02.

Programa 02 - Gestão Compartilhada dos Recursos Hídricos						
Metas	Ações	Prazo de Execução	Valor Estimado da Ação (R\$)	Responsável pela Execução da Ação	Possíveis Fontes de Financiamento	Possíveis Parcerias
Gestão compartilhada dos recursos hídricos	Manter o controle da qualidade dos recursos hídricos, através de coleta de água e análises anuais	Imediato prioridade baixo e contínua	5.000,00	Município	Município, Ministério da Saúde - /Ministério Meio Ambiente/ Caixa Econômica Federal/BNDES	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico
	Identificar fontes poluidoras	Curto prioridade média	-	Município	Município	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico
	Manter a limpeza constante dos dispositivos de retenção de sedimentos e a proteção superficial dos solos expostos	Imediato prioridade média e contínua	-	Município	Município	Conselho Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento Básico

	Controlar o desmatamento e executar programas de restauração das matas ciliares,	Médio prioridade alta e contínua	20.000,00	Município	Município, Ministério da Saúde - /Ministério Meio Ambiente/ Caixa Econômica Federal/BNDES	Municipal de Defesa do Meio Ambiente e Saneamento
Controle de escoamentos na fonte	Criar e implantar projeto de sistema de infiltração e retenção de águas pluviais nas áreas urbanas, com prioridade para áreas de maior risco de alagamentos e inundações, através de tecnologias como pavimentação permeável, calhas vegetadas, valas de infiltração, filtros de areia, bacias de retenção reservatórios submersos	Curto prioridade baixa	-	Município	Município, Ministério da Saúde - /Ministério Meio Ambiente/ Caixa Econômica Federal/BNDES	-
Medidas para tratamento de Fundo de Vale	Projeto e monitoramento de cursos de água e fundos de vale	Imediato prioridade baixa	20.000,00	Município	Município	-

(-) Não necessitam de investimentos por parte do poder público para sua implantação, uma vez que, as ações serão executadas pelo próprio corpo técnico do município.

17 FONTES DE FINANCIAMENTO

Os recursos de terceiros destinados ao Saneamento Básico, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provem em sua maior parte, dos recursos do FGTS, aportes do BNDES e outras fontes de recursos, como os obtidos pela cobrança pelo uso da água.

Existem, também, outras fontes externas de recursos de terceiros, representadas pelas agências multilaterais de crédito, tais como: o BIRD (Banco Mundial), BID e JBIC (Banco Japonês), os mais importantes, de acesso mais restrito aos agentes prestadores dos serviços.

Porém, a fonte primária de recursos para o setor se constitui nas tarifas, taxas e preços públicos. Estes se constituem na principal fonte de canalização de recursos financeiros para a exploração dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, que, além de recuperar as despesas de exploração dos serviços, podem gerar um excedente que fornece a base de sustentação para alavancar investimentos, quer sejam com recursos próprios e/ou de terceiros.

Nas demais vertentes do saneamento básico, representadas pelos resíduos sólidos e drenagem, que ainda funciona de forma incipiente no estado em termos de uma organização mais efetiva visando a melhoria do meio ambiente, deve predominar as taxas, impostos específicos ou gerais.

Sobre a parcela dos serviços com possibilidades de individualização, coleta doméstica, hospitalar, industrial e inerte de resíduos, pode ser definido preço público/taxa/tarifa específico.

Para a parcela difusa, como, por exemplo, a varrição, poda de árvores, limpeza de jardins e a drenagem, cuja particularização para um determinado município é de difícil identificação, deve predominar o financiamento da prestação dos serviços mediante a cobrança de um tributo específico e/ou geral.

A seguir apresenta-se um quadro resumo das principais fontes de captação de recursos financeiros para as ações necessárias no âmbito do Saneamento Básico nos municípios.

Tarifas, Taxas e Preços Públicos Transferências e Subsídios
Recursos do FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.
Recursos da OGU – Orçamento Geral da União - Ministério das Cidades; - CEF – Caixa Econômica Federal; - Entidades Federadas: - Municípios; - Estados; - Distrito Federal; - Consórcios Públicos; e - Funasa.
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social.
– Fundo Estadual de Recursos Hídricos.
Outras Fontes: - Mercado de Capitais; e - Financiamentos Internacionais.

Tarifas, Taxas, Preços Públicos, Transferências e Subsídios

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos são as fontes primárias para o financiamento das ações do Saneamento Básico. As tarifas, taxas e preços públicos devem, além de recuperar os custos operacionais, gerar um excedente para alavancar investimentos, quer sejam diretos (recursos próprios) e/ou com financiamentos, para compor a contrapartida de empréstimos e o posterior pagamento do serviço da dívida.

O sistema de tarifas, taxas e preços públicos tem sempre uma restrição básica na capacidade de pagamento da população e, além disso, por se tratar de um serviço essencial a ser estendido a todos os municípios, deve-se contemplar algum nível de subsídio, os quais assumem três modalidades.

Subsídios à oferta, no qual o poder público transfere recursos do orçamento fiscal para financiar a implantação, expansão ou ampliação dos sistemas de Saneamento Básico, indo até o financiamento de parte ou do total da operação e manutenção dos sistemas, onde existir baixa sustentabilidade financeira, o que ocorre, em geral, nos municípios de pequeno porte.

Subsídios à demanda, através do qual o poder público transfere diretamente ao usuário parte ou toda a cobrança pelos serviços dirigidos a ele, de acordo com critérios de necessidade estabelecidos a priori. Este é pouco difundido no sistema brasileiro de financiamento do Saneamento Básico.

Estas duas modalidades de subsídios provem do orçamento fiscal das unidades federadas e, portanto o financiamento do sistema depende de toda a sociedade que paga impostos.

A outra modalidade são os subsídios cruzados onde os custos dos serviços são rateados entre os usuários do sistema de Saneamento Básico, em proporções diferentes, mediante critérios que reproduzam a diferenciação de renda da comunidade beneficiada. Esta modalidade é bastante utilizada no sistema tarifário dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, mediante a classificação dos usuários em categorias e faixas de consumo.

As diretrizes para a cobrança pelos serviços de Saneamento Básico estão definidas na lei 11445/07, cujos principais artigos estão listados a seguir:

Art. 29 - Os serviços públicos de saneamento básico terão a **sustentabilidade econômico-financeira** assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços;

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambosconjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suasatividades.

§ 1º Observado o disposto nos incisos I a III do caput deste artigo, a instituição das **tarifas, preços públicos e taxas** para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

I -prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando

o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência; VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser adotados **subsídios tarifários (cruzados) e não tarifários (tributos)** para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Art. 30. Observado o disposto no art. 29 desta Lei, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

I - categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;

III - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;

IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e VI - capacidade de pagamento dos consumidores.

Art. 31. Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

II - tarifários, quando integrarem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

Art. 35. As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

- I - o nível de renda da população da área atendida;
- II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
- III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

Art. 36. A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar:

I - o nível de renda da população da área atendida;

II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas.

A sustentabilidade financeira dos empreendimentos em Saneamento Básico está fortemente correlacionada com os conceitos e diretrizes expostos, onde deve estar sempre presente os aspectos de eficiência, alocativa e técnica, na prestação dos serviços consubstanciados em bases econômicas de custo de oportunidade, escolhendo-se a tecnologia mais adequada às possibilidades financeiras da comunidade, cuja finalidade primordial consiste na melhoria ambiental com reflexos sobre a qualidade de vida e de saúde da população beneficiada.

17.1 RECURSOS DO FUNDO DE GARANTIA POR TEMPO DE SERVIÇO (SANEAMENTO PARA TODOS)

Projetos Financiáveis

O Programa Saneamento para Todos financia os projetos abaixo relacionados, divididos em grupos de acordo com as distintas taxas de juros e prazos de amortização:

GRUPO 1

- Abastecimento de Água
- Esgotamento Sanitário
- Manejo de Águas Pluviais
- Tratamento Industrial de Água e Efluentes Líquidos e Reuso de Água

GRUPO 2

- Saneamento Integrado

GRUPO 3

- Desenvolvimento Institucional
- Preservação de Recuperação de Mananciais Redução e Controle de Perdas

GRUPO 4

- Manejo de Resíduos Sólidos

GRUPO 5

- Estudos e Projetos Plano de Saneamento

Fonte de Recursos

Os recursos são provenientes do Orçamento do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FTGS) e de recursos de contrapartida aos empréstimos obtidos.

Participantes

Gestor da Operação – Ministério das Cidades

Agente Operador – Caixa Econômica Federal (CEF)

Agente Financeiro – Instituições Financeiras delegadas da CEF

Agente Promotor e Mutuário – Estados, Municípios e Distrito Federal, Entidades da Administração Indireta, inclusive Empresas Públicas e de Economia Mista.

Agente Garantidor – União, Estados e Municípios e Sociedades de Economia Mista

Contrapartida

A contrapartida consiste em recursos e outras fontes próprias do mutuário, financeiros ou não, destinados a compor o valor dos investimentos.

O valor da contrapartida mínima é de 5% do valor do investimento, exceto para a modalidade Abastecimento de Água que é de 10%.

Ao critério do Agente Financeiro poderá ser aceito como contrapartida recursos oriundos das seguintes fontes:

- Cobrança pelo uso da água;
- Comitês e Agências de Bacias Hidrográficas;

- Fundos destinados ao Saneamento;
- Entidades integrantes do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos.

Restrições

Não serão aceitos como contrapartida os recursos oriundos do Orçamento Geral da União (OGU) e de Organismos Multilaterais de Crédito, Nacionais e Internacionais;

e) Condições Financeiras

Quadro 49 – Modalidades de Financiamentos – Saneamento Para Todos

Modalidades de Financiamentos	Tx.juros % a. a.	Prazo de Amortização (anos)	Prazo de Carência (meses)
1. Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Manejo de Águas Pluviais e Tratamento Industrial de Água e Efluentes Líquidos e Reuso de Água.	6,0	20	48
2. Saneamento Integrado	5,0	20	48
3. Desenvolvimento Institucional, Preservação e Recuperação de Mananciais, Redução e Controle de Perdas	6,0	10	48
4. Manejo de Resíduos Sólidos	6,0	15	48
5. Estudos e Projetos e Plano de Saneamento Básico	6,0	5	48

Fonte: Ministério das Cidades

O prazo de carência é contado a partir da assinatura do contrato e poderá ser prorrogado por até a metade do prazo pactuado originalmente, porém a prorrogação, eventualmente concedida, será deduzida do prazo de amortização pactuado com mesmo número de meses.

A fonte das informações é a Instrução Normativa n 20 de 10/05/2010, que regulamentou a Resolução n 476 de 31/05/2005.

Encaminhamento

Os encaminhamentos dos pedidos de financiamento são efetuados através da Secretaria de Saneamento do Ministério das Cidades – Brasília –DF.

17.1. Orçamento Geral da União – OGU

Os recursos não onerosos para o município, destinados ao setor de saneamento e contidos no OGU, são mobilizados por meio de diretrizes contidas no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC2, por meio do Ministério das Cidades e da Fundação Nacional de Saúde - FUNASA.

17.2 MINISTÉRIO DAS CIDADES

Participantes

Ministério das Cidades – planejar, regular e normatizar a aplicação dos recursos Caixa Econômica Federal – Operacionalizar o programa Entes Federados – Municípios, Estados, Distrito Federal e Consórcios Públicos

Para efeito de aplicação dos recursos do PAC2 o país foi dividido em grupos de acordo com a concentração da população em regiões metropolitanas e porte dos municípios em termos populacionais.

Grupo 1 – Regiões Metropolitanas e municípios com população superior a 70 mil habitantes nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste e superior a 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste.

Grupo 2 – Municípios com população entre 50 a 70 mil habitantes, nas regiões: Norte, Nordeste e Centro Oeste e Municípios com população entre 50 e 100 mil habitantes nas regiões Sul e Sudeste.

Grupo 3 – Municípios com população inferior a 50 mil habitantes, em qualquer região.

Contrapartida

A contrapartida, como percentagem dos investimentos, é definida para recursos destinados a Municípios, Estados e ao Distrito Federal em função do IDH – Índice de Desenvolvimento Humano, de acordo com o quadro a seguir.

Descrição	% do Investimento	IDH
Municípios	2	=0,5
	3	> 0,5 e <= 0,6
	4	> 0,6 e <= 0,7
	8	> 0,7 e <= 0,8
	20	> 0,8
Estado e Distrito Federal	10	<= 0,7
	15	> 0,7 e <= 0,8
	20	> 0,8

Fonte: Ministério das Cidades.

Encaminhamento

Os pedidos devem ser encaminhados através da Secretaria Nacional de Saneamento do Ministério das Cidades apoiados na portaria 40 de 31/01/2011, que aprovou o Manual de Instruções para contratação e execução das ações do Ministério das Cidades inseridas na segunda fase do PAC2.

Funasa

Os recursos alocados no OGU para a FUNASA aplicar nos setores de abastecimento de água e esgotamento sanitário, se destinam, prioritariamente, aos municípios com menos de 50 mil habitantes (censo do IBGE – 2010), exceto os municípios das Regiões Metropolitanas, mediante os seguintes critérios de priorização:

- Municípios que contam com projetos de engenharia devidamente elaborados e com plena condição de viabilidade da obras;
- Municípios que contam com gestão estruturada de serviços públicos de saneamento básico com entidade ou órgão especializado (autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista, consórcio público) e concessão regularizada, nos caso em que couber;
- Complementação de empreendimentos inseridos na primeira fase do Programa de Aceleração do Crescimento – PAC1;
- Empreendimentos que promovam a universalização do abastecimento de água;
- Municípios com elevado risco de transmissão de doenças relacionadas

à falta ou inadequação das condições de saneamento, em especial, esquistossomose, tracoma e dengue, conforme classificação do Ministério da Saúde;

- Municípios com menores Índices de Desenvolvimento Humano – IDH;
- Municípios com menores índices de abastecimento de água;
- Municípios com maiores taxas de mortalidade infantil (TMI), segundo dados do Ministério da Saúde;
- Municípios inseridos nos bolsões de pobreza identificados pelo Ministério de Desenvolvimento Social e Combate à Fome – MDS;
- Municípios que possuam Plano Municipal de Saneamento, elaborado ou em elaboração, nos moldes de lei 11445/2007;
- Municípios com dados atualizados no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS/2009.

As propostas hierarquizadas serão submetidas ao GEPAC – Grupo Executivo do Programa de Aceleração do Crescimento e pré selecionadas em função da demanda apresentada e da disponibilidade de recursos constantes das Leis Orçamentárias de 2010 e 2011. Para detalhes adicionais vide portaria da FUNASA 314 de 14-06-2011.

17.3 –BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO ECÔNOMICO E SOCIAL- BNDES.

O BNDES atua no financiamento de projetos e programas do Saneamento Básico atendendo entidades de direito público e direito privado. A seguir mostra-se uma descrição dos projetos que são financiáveis, quem pode participar e condições gerais dos financiamentos.

Projetos Financiáveis

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Efluentes e resíduos industriais;
- Resíduos sólidos;
- Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;

- Desenvolvimento institucional;
- Despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês; e
- Macrodrenagem.

Participantes

Sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público.

Contrapartida

A participação máxima do BNDES nos itens financiáveis dos projetos é de 80%, podendo ser ampliada para 100% nos seguintes casos:

o cliente que tenha arcado com os custos referentes à aquisição do terreno destinado ao referido projeto, 180 dias anteriores à data de protocolo da Consulta Prévia no BNDES; e esteja contemplada uma solução de tratamentos dos resíduos, como compostagem, "mass burning", aproveitamento energético, plantas de blendagem de resíduos, transformação de resíduos em matéria-prima, dentre outros.

Condições Financeiras

Custos Financeiros	Apoio Direto (*)	Apoio Indireto (**)
a) Custo Financeiro (***)	TJLP	TJLP
b) Remuneração Básica do BNDES	0,9% a.a.	0,9 % a.a.
c) Taxa de Intermediação Financeira (****)	-	0,5 %
d) Taxa da Instituição Financeira Credenciada	-	(****)
e) Taxa de Risco de Crédito (*****)	Até 3,57 % a.a.	

(*) Operação feita diretamente com o BNDES;

(**) Operação feita por meio de instituição financeira credenciada;

(***) Calculada com base na meta de inflação para o ano seguinte e mais um prêmio de risco;

(****) Somente para grandes empresas. As MPEM's estão isentas;

(*****) Negociada pelo cliente junto à instituição financeira credenciada; e

(*****) Varia de acordo com o risco de crédito do cliente; e de 1% a. a. para Administração Pública Direta dos Estados e Municípios.

18. INDICADORES DE DESEMPENHO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

A Lei Federal de Saneamento Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, estabelece em seu Artigo 19º que os diagnósticos da situação dos serviços públicos de saneamento básico deverão utilizar sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos, como forma de avaliar a evolução da eficiência das ações programadas pelos planos municipais de saneamento básico.

Certamente, os indicadores são ferramentas valiosas na formulação de uma base de referência para o exame da evolução da qualidade dos serviços de saneamento. Entretanto, é indispensável observar que não há ainda, na grande maioria dos municípios, uma rotina consolidada de levantamento dos parâmetros necessários para determinação de indicadores. Assim, neste trabalho propõe-se a adoção de indicadores, conquanto de relevância indiscutível, que apresentam facilidade de procedimentos para a sua apuração e rápida utilização.

15.3 18.1 INDICADORES DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Os indicadores para os serviços de abastecimento de água são apresentados abaixo.

Indicador de Cobertura do Serviço de Água

Tem a finalidade de quantificar o percentual de economias com disponibilidade de acesso ao sistema de abastecimento de água. O período desejável para sua apuração é o anual.

$$Ica = \left[\frac{(Era + Dda) * 100}{Dt * (100 - Pdfa + Pdda)} \right] * 100$$

Em que: Ica: Indicador de Cobertura do Serviço de Água (%); Era: economias residenciais ativas (ligadas ao sistema) (un.); Dda: domicílios com disponibilidade de rede de água, mas não ativos (un.); Dt: domicílios totais na área de atendimento (un.); Pdfa: percentual de domicílios urbanos fora da área

de atendimento (%); Pdda: percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento (%)

Indicador de Qualidade de Água Distribuída -IQA

Este indicador permite avaliar o atendimento da qualidade da água distribuída conforme o Ministério da Saúde. A frequência de apuração sugerida anual.

O IQA leva em consideração as análises de água distribuída durante o ano e realiza o cálculo dos índices individuais considerando as normas do Ministério da Saúde para cada parâmetro e realiza o cálculo da qualidade da água distribuída de acordo com a tabela abaixo.

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Esgoto - Classificação do IQA

	Categoria	Ponderação
	ÓTIMA	79 < IQA ≤ 100
	BOA	51 < IQA ≤ 79
	REGULAR	36 < IQA ≤ 51
X	RUIM	19 < IQA ≤ 36
	PÉSSIMA	IQA ≤ 19

Indicador de Controle de Perdas

Avalia valores de perda de água por ramal de distribuição, expressa em L/Ramal*Dia. O período sugerido para apuração é mensal.

$$Icp = \left[\frac{(Ve - Vs) - Vc}{Laa} \right] * 100$$

Em que: lcp: Indicador de Controle de Perdas (L/ramal*dia); Ve: volume de água entregue (L/dia); Vs: volume de água de uso social e operacional (L/dia); Vc: volume de água de consumo (L/dia); Laa: ligações ativas de água (un.)

Indicador de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água

Tem por objetivo mensurar a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Água, a ser avaliada anualmente.

$$L_{ua} = \frac{Q_p * 100}{CapETA}$$

Em que: lua: Indicador da Utilização da Infraestrutura de Produção de Água (%); Qp: vazão produzida (L/s); CapETA: capacidade da ETA (L/s)

Síntese De Indicadores De Abastecimento De Água

Tabela 153: Síntese dos indicadores de abastecimento de água.

Ica	Indicador de Cobertura do Serviço de Água (%): Objetiva quantificar o percentual de economias com disponibilidade de acesso ao sistema de abastecimento de água. O período desejável para sua apuração é o anual.
------------	--

$$Ica = \left[\frac{(Era + Dda) * 100}{Dt * (100 - Pdfa + Pdda)} \right] * 100$$

<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
Era	economias residenciais ativas (ligadas ao sistema) (un.)	Operadora do Sistema
Dda	domicílios com disponibilidade de rede de água, mas não ativos (un)	Operadora do Sistema
Dt	domicílios totais na área de atendimento (un)	Operadora do Sistema

Pdfa	percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento (%)	Operadora do Sistema
Pdda	percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento (%)	Operadora do Sistema
Iqa	Indicador de Qualidade de Água Distribuída: Avalia o atendimento da qualidade da água distribuída conforme a Portaria 2.914. A frequência de apuração sugerida é mensal.	
$Iqa = 100 * (\%Aad - 49) / 51$		
<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
%Aad	porcentagem de amostras consideradas adequadas no mês crítico do período de atualização	Operador do Sistema
Icp	Indicador de Controle de Perdas (L/ramal*dia): Avalia valores de perda de água por ramal de distribuição, expressa em L/Ramal*Dia. O período sugerido para apuração é mensal.	
$Icp = \left[\frac{(Ve - Vs) - Vc}{Laa} \right] * 100$		
<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
Ve	volume de água entregue (L/dia)	Operador do Sistema
Vs	volume de água de uso social e operacional (L/dia)	Operador do Sistema
Vc	volume de água de consumo (L/dia)	Operador do Sistema
Laa	ligações ativas de água (un)	Operador do Sistema
Iua	Indicador de Utilização da Infraestrutura de Produção de Água (%): Objetiva mensurar a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Água, a ser avaliada anualmente.	
$Iua = \frac{Qp * 100}{CapETA}$		
<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
Qp	vazão produzida (L/s)	Operadora do Sistema

15.4 18.2 INDICADORES DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Indicador de Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários

Visa a quantificar o percentual de economias com disponibilidade de acesso ao sistema de esgotos sanitários. O período desejável para sua apuração é o anual.

$$Ice = \left[\frac{(Ere + Dde) * 100}{Dt * (100 - Pdfe + Pdde)} \right] * 100$$

Em que: Ice: Indicador da Cobertura do Serviço de Esgoto (%); Ere: economias residenciais ativas (ligadas) no sistema de esgoto (un.); Dde: domicílios com disponibilidade do sistema, mas não ligados (un.); Dt: domicílios totais na área de atendimento (un.); Pdfe: percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento (%); Pdde: percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento (%)

Indicador de Tratamento de Esgotos

Este indicador permite quantificar, percentualmente, as economias residenciais ligadas à coleta cujos esgotos recebem tratamento. Seu período de apuração sugerido é anual.

$$Ite = \frac{EaETE * 100}{Eae}$$

Em que: Ite: Indicador de Tratamento de Esgotos; EaETE: economias residenciais ativas à ETE, ou seja, cujos esgotos recebem tratamento (un.); Eae: economias residenciais ativas à rede de esgotos (un.)

Indicador da Utilização da Infraestrutura de Tratamento

O indicador avalia, percentualmente, a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Esgotos. O período de apuração sugerido é anual.

$$lue = \frac{Qt * 100}{CapETE}$$

Em que: lue: Indicador da Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos (%); Qt: vazão tratada (L/s); CapETE: capacidade da ETE (L/s)

Índice de Qualidade das Águas Superficiais – IQA

O Índice de Qualidade das Águas foi criado em 1970, nos Estados Unidos, pela National Sanitation Foundation. A partir de 1975 começou a ser utilizado pela CETESB (Companhia Ambiental do Estado de São Paulo). Nas décadas seguintes, outros Estados brasileiros adotaram o IQA, que hoje é o principal índice de qualidade da água utilizado no país.

O IQA foi desenvolvido para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, após tratamento. Os parâmetros utilizados no cálculo do IQA são em sua maioria indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

A avaliação da qualidade da água obtida pelo IQA apresenta limitações, já que este índice não analisa vários parâmetros importantes para o abastecimento público, tais como substâncias tóxicas (ex: metais pesados, pesticidas, compostos orgânicos), protozoários patogênicos e substâncias que interferem nas propriedades organolépticas da água.

O IQA é composto por nove parâmetros (ver descrição dos parâmetros do IQA), com seus respectivos pesos (w), que foram fixados em função da sua importância para a conformação global da qualidade da água.

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

Esgoto - Classificação do IQA

	Categoria	Ponderação
	ÓTIMA	79 < IQA ≤ 100
	BOA	51 < IQA ≤ 79
	REGULAR	36 < IQA ≤ 51
X	RUIM	19 < IQA ≤ 36
	PÉSSIMA	IQA ≤ 19

Síntese Indicadores De Esgoto Sanitário

Tabela 154: Síntese dos indicadores de esgotamento sanitário.

Ice	<p>Indicador de Cobertura do Serviço de Esgotos Sanitários (%): Objetiva quantificar o percentual de economias com disponibilidade de acesso ao sistema de esgotos sanitários. O período desejável para sua apuração é o anual.</p>
-----	--

$$Ice = \left[\frac{(Ere + Dde) * 100}{Dt * (100 - Pdfe + Pdde)} \right] * 100$$

<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
Ere	economias residenciais ativas (ligadas) no sistema de esgoto (un.)	Operadora do Sistema
Dde	domicílios com disponibilidade do sistema, mas não ligados (un.)	Operadora do Sistema
Dt	domicílios totais na área de atendimento (un.)	Operadora do Sistema
Pdfe	percentual de domicílios urbanos fora da área de atendimento (%)	Operadora do Sistema

Pdde percentual de domicílios rurais dentro da área de atendimento (%) Operadora do Sistema

Ite

Indicador de Tratamento de Esgotos: Quantifica, percentualmente, as economias residenciais ligadas à coleta, cujos esgotos recebem tratamento. Seu período de apuração sugerido é anual.

$$Ite = \frac{EaETE * 100}{Eae}$$

<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
EaETE	economias residenciais ativas à ETE, ou seja, cujos esgotos recebem tratamento (un)	Operadora do Sistema
Eae	economias residenciais ativas à rede de esgotos (un)	Operadora do Sistema
Iue	Indicador da Utilização da Infraestrutura de Tratamento de Esgotos (%): Avalia, percentualmente, a capacidade ociosa da Estação de Tratamento de Esgotos. O período de apuração sugerido é anual.	
	$Iue = \frac{Qt * 100}{CapETE}$	
<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
Qt	vazão tratada (L/s)	Operadora do Sistema
CapETE	capacidade da ETE (L/s)	Operadora do Sistema

18.3 INDICADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A proposição dos indicadores de resíduos sólidos procurou levar em conta a diversidade de aspectos e de tipos de resíduos que envolvem os serviços de limpeza pública e de manejo de resíduos sólidos.

Além disso, propõe-se que, ao invés de se usar média aritmética para o cálculo do Irs - Indicador de Resíduos Sólidos, seja promovida uma média ponderada dos indicadores, por meio de pesos atribuídos de acordo com a sua importância para a comunidade, a saúde pública e o meio ambiente.

Para a ponderação, sugere-se que sejam levados em conta os seguintes pesos relativos a cada um dos indicadores que, através de seu somatório, totalizam 10.

Tabela 159: Indicadores de resíduos sólidos.

Código	Nome Indicador	Peso
lvm	Indicador do Serviço de Varrição das Vias	1,0
lcr	Indicador do Serviço de Coleta Regular	1,5
lcs	Indicador do Serviço de Coleta Seletiva	1,0
lrr	Indicador do Reaproveitamento dos RSD	1,0
lqr	Indicador da Destinação Final dos RSD	2,0
lSr	Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD	1,0
lri	Indicador do Reaproveitamento dos RSI	0,5
ldi	Indicador da Destinação Final dos RSI	0,5
lds	Indicador do Manejo e Destinação dos RSS	1,5

Irs

$$= \frac{((1 * lvm) + (1,5 * lcr) + (1 * lcs) + (1 * lrr) + (2 * lqr) + (1 * lSr) + (0,5 * lri) + (0,5 * ldi) + (1,5 * lds))}{1}$$

Caso, para este município, as informações necessárias para geração de quaisquer indicadores não estejam disponíveis, seu peso deve ser deduzido do total para efeito do cálculo do *Irs*.

A conceituação dos indicadores e a metodologia para a estimativa de seus valores encontram-se apresentadas a seguir.

lvm - Indicador do Serviço de Varrição das Vias

Este indicador quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada, onde houver, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ivm = \frac{100 * (\%Vm \text{ atual} - \%Vm \text{ min})}{(\%Vm \text{ max} - \%Vm \text{ min})}$$

Em que:Ivm: Indicador do Serviço de Varrição das Vias; %Vmmín: % de km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas; %Vmmax: % de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas; %Vm atual: % de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas pavimentadas.

Icr – Indicador do Serviço de Coleta Regular

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$\%Dcr = \left(\frac{Duc}{Dut} \right) * 100$$

Em que:%Dcr= Porcentagem de domicílios atendidos; Duc = Total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo; Dut= Total dos domicílios urbanos

Ics- Indicador do Serviço de Coleta Seletiva

Este indicador quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominada lixo seco, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ics = \left(\frac{100 * (\%CS \text{ atual} - \%CS \text{ min})}{(\%CS \text{ max} - \%CS \text{ min})} \right)$$

Em que:Ics: Indicador do Serviço de Coleta Seletiva; %CS mín: % dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais; %CS Max: % dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais; %CS atual: % dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos domicílios municipais.

Irr - Indicador do Reaproveitamento dos RSD

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes nos resíduos sólidos domiciliares e deve sua importância à obrigatoriedade ditada pela nova legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Irr = \left(\frac{100 * (\%Rr \text{ atual} - \%Rr \text{ min})}{(\%Rr \text{ máx} - \%Rr \text{ min})} \right)$$

Em que: Irr: Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos; %rrmín: % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos gerados no município; %rrmáx: % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos gerados no município; %rr atual: % dos resíduos reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos gerados no município

Iqr – Indicador da Destinação Final dos RSD

Este indicador, denominado de IQR - Índice de Qualidade de Aterro de Resíduos, é normalmente utilizado pela CETESB para avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos domiciliares. O índice IQR é apurado com base em informações coletadas nas inspeções de cada unidade de disposição final e processadas a partir da aplicação de questionário padronizado. Em função de seus respectivos IQRs, as instalações são enquadradas como inadequadas, controladas ou adequadas, conforme a tabela abaixo:

Tabela 160: Enquadramento das Instalações.

IQR	Enquadramento
0,0 a 6,0	Condições Inadequadas (I)
6,1 a 8,0	Condições Controladas (C)
8,1 a 10,0	Condições Adequadas(A)

Importa, no caso, a pontuação do sítio de destinação final utilizado pelo município. Observe-se que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos através da Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que passou a exigir que os rejeitos não reaproveitáveis dos resíduos sólidos urbanos sejam destinados unicamente a aterros sanitários.

Isr – Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD

Este indicador demonstra a capacidade restante dos locais de disposição e a necessidade de implantação de novas unidades de disposição de resíduos, sendo calculado com base nos seguintes critérios:

$$Isr = \left(\frac{100 * (n - n_{min})}{n_{max} - n_{min}} \right)$$

Em que: n = tempo em que o sistema ficará saturado (anos); O n_{mín} e o n_{máx} são fixados conforme quadro a seguir:

Indicador de Saturação do Tratamento e Disposição Final dos RSD

Tabela 161: Indicador de saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domésticos.

Faixa de População	n_{mim}	Isr	N_{max}	Isr
Até 20.000 hab.			n ≥ 1	
20.001 a 50.000 hab.			n ≥ 2	
De 50.001 a 200.000 hab.	≤ 0	0	n ≥ 3	100
Maior que 200.000 hab.			n ≥ 5	

Iri - Indicador do Reaproveitamento dos RSI

Este indicador traduz o grau de reaproveitamento dos materiais reaproveitáveis presentes na composição dos resíduos sólidos inertes e, embora também esteja vinculado de certa forma à obrigatoriedade ditada pela nova

legislação federal referente à Política Nacional dos Resíduos Sólidos, não tem a mesma importância do reaproveitamento dos RSD, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Iri = \left(\frac{100 * (\%Ri \text{ atual} - \%Ri \text{ mín})}{(\%Ri \text{ máx} - \%Ri \text{ mín})} \right)$$

Em que: Iri: Indicador de Reaproveitamento de Resíduos Sólidos Inertes; %Ri mín: % dos resíduos reaproveitados mínimo = 0% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município; %Ri máx: % dos resíduos reaproveitados máximo = 60% do total de resíduos sólidos inertes gerados no município; %Ri atual: % dos resíduos inertes reaproveitados em relação ao total dos resíduos sólidos inertes gerados no município.

Idi - Indicador da Destinação Final dos RSI

Este indicador possibilita avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos inertes que, embora ofereça menores riscos do que os relativos à destinação dos RSD, se não forem bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens e acabarem sendo, em muitos casos, responsáveis por inundações localizadas, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Idi = 10 * IQI$$

Em que: Idi: Indicador de Disposição Final de Resíduos Sólidos Inertes; IQI: Índice de qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes e estimado de acordo com os seguintes critérios:

Índice de Qualidade de Destinação de Inertes

Caso o município troque de unidade e/ou procedimento ao longo do ano, seu IQI final será a média dos IQIs das unidades e/ou procedimentos utilizados, ponderada pelo número de meses em que ocorreu a efetiva destinação em cada um deles.

Tabela 162: Índice de qualidade de inertes.

Operação da Unidade	Condições	IQI
Sem triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	0
Com triagem prévia / sem configuração topográfica / sem drenagem superficial	inadequadas	2
Com triagem prévia / com configuração topográfica / sem drenagem superficial	Controladas	4
Com triagem prévia / com configuração topográfica / com drenagem superficial	Controladas	6
Com triagem prévia / sem britagem / com reaproveitamento	Adequadas	8
Com triagem prévia / com britagem / com reaproveitamento	Adequadas	10

Ids - Indicador do Manejo e Destinação dos RSS

Este indicador traduz as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos, sendo calculado com base no seguinte critério:

$$Ids = 10 * IQS$$

Em que: Ids: Indicador de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde; IQS: Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde, estimado de acordo com os seguintes critérios:

Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde.

Caso o município troque de procedimento/unidade ao longo do ano, o seu IQS final será a média dos IQSs dos procedimentos/unidades utilizados,

ponderada pelo número de meses em que ocorreu o efetivo manejo em cada um deles.

Tabela 163: Índice da qualidade de manejo dos resíduos de serviços de saúde.

Operação da Unidade	Condições	IQS
Com baixa frequência e sem estocagem refrigerada / sem transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	0
Com baixa frequência e com estocagem refrigerada / sem transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Inadequadas	2
Com frequência adequada / sem transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	4
Com frequência adequada / com transporte adequado / sem tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Controladas	6
Com frequência adequada / com transporte adequado / com tratamento licenciado / sem disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	8
Com frequência adequada / com transporte adequado / com tratamento licenciado / com disposição final adequada dos rejeitos tratados	Adequadas	10

Síntese de Indicadores de Resíduos Sólidos

Tabela 164: Síntese dos indicadores de resíduos sólidos.

Irs	Indicador de Resíduos Sólidos, calculado pela média ponderada dos indicadores sugeridos.
$Irs = \frac{(1,0 \cdot I_{vm} + 1,5 \cdot I_{cr} + 1,0 \cdot I_{cs} + 1,0 \cdot I_{rr} + 2,0 \cdot I_{qr} + 1,0 \cdot I_{sr} + 0,5 \cdot I_{ri} + 0,5 \cdot I_{di} + 1,5 \cdot I_{ds})}{10}$	
Ivm	Indicador do Serviço de Varrição das Vias: quantifica as vias urbanas atendidas pelo serviço de varrição, tanto manual quanto mecanizada.
$Ivm = \frac{100 * (\%Vm \text{ atual} - \%Vm \text{ min})}{(\%Vm \text{ max} - \%Vm \text{ min})}$	

<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
%Vmmín	% de km de varrição mínimo = 10% das vias urbanas pavimentadas	Município
%Vmmax	% de km de varrição máximo = 100% das vias urbanas pavimentadas	Município
%Vm atual	% de km de varrição praticado em relação ao total das vias urbanas pavimentadas	Município
Icr	Indicador do Serviço de Coleta Regular: quantifica os domicílios atendidos por coleta de resíduos sólidos domiciliares.	
$\%Dcr = \left(\frac{Duc}{Dut} \right) * 100ICR = \left(\frac{100 * (\%Dcr - \%Dcrmin)}{(\%Dcrmax - \%Dcr min)} \right)$		
<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
%Dcr	Porcentagem de domicílios atendidos	Município
Duc	Total dos domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo	Município
Dut	Total dos domicílios urbanos	Município
%Dcr min	Independente da faixa da população a variável será considerada como 0 (zero).	Município
%Dcr min	variável indicada por faixa de população de cada município variando entre: até 20.000 hab. a variável será de 80; de 20.001 até 100.00 hab. a variável será de 90; maior que 100.000 hab. a variável será de 95;	Município
Ics	Indicador do Serviço de Coleta Seletiva: quantifica os domicílios atendidos por coleta seletiva de resíduos sólidos recicláveis, também denominado lixo seco.	
$Ics = \left(\frac{100 * (\%CS atual - \%CS min)}{(\%CSmax - \%CS min)} \right)$		

<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
%CS mín	% dos domicílios coletados mínimo = 0% dos domicílios municipais	Município
%CS max	% dos domicílios coletados máximo = 100% dos domicílios municipais	Município
%CS atual	% dos domicílios municipais coletados em relação ao total dos domicílios municipais	Município

Idi **Indicador de Disposição Final de Resíduos Sólidos Inertes: objetiva avaliar as condições dos sistemas de disposição de resíduos sólidos inertes que se não forem bem operados podem gerar o assoreamento de drenagens.**

$$Idi = 10 * IQI$$

<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
IQI	qualidade de destinação de inertes, atribuído à forma/unidade de destinação final utilizada pelo município para dispor seus resíduos sólidos inertes e estimado de acordo com quadro.	Município

Ids **Indicador de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde: avalia as condições do manejo dos resíduos dos serviços de saúde, desde sua forma de estocagem para conviver com baixas frequências de coleta até o transporte, tratamento e disposição final dos rejeitos.**

$$Ids = 10 * IQS$$

<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
IQS	Índice de Qualidade de Manejo de Resíduos de Serviços de Saúde, e estimado de acordo com quadro.	Município

18.4 INDICADORES DE DRENAGEM

Conceitos

Tomando-se como referência que o indicador deve englobar parâmetros mensuráveis, de fácil aquisição e disponibilidade, e ser aderente aos conceitos de drenagem, o primeiro aspecto será o da avaliação em separado dos subsistemas de micro e macrodrenagem, lembrando que o primeiro refere-se à drenagem de pavimentos que recebem as águas da chuva precipitada diretamente sobre ele e dos lotes adjacentes, e o segundo considera os sistemas naturais e artificiais que concentram os anteriores. Assim, pode-se dizer que a microdrenagem é uma estrutura direta e obrigatoriamente agregada ao serviço de pavimentação e deve sempre ser implantada em conjunto com o mesmo, de forma a garantir seu desempenho em termos de segurança e de condições de tráfego (trafegabilidade da via) e ainda sua conservação e durabilidade (erosões, infiltrações etc.).

Tal divisão é importante porque na microdrenagem utilizam-se elementos estruturais (guias, sarjetas, bocas-de-lobo, tubos de ligação, galerias e dissipadores), cujos critérios de projeto são diferentes dos elementos utilizados na macrodrenagem (galerias, canais, reservatórios de retenção, elevatórias e barragens), notadamente quanto ao desempenho. Enquanto na microdrenagem admitem-se, como critério de projeto, as vazões decorrentes de eventos com período de retorno de dois, cinco, dez e até 25 anos, na macrodrenagem projeta-se tendo como referência os eventos de 50 ou cem anos e até mesmo valores superiores. Da mesma forma, as necessidades de operação e manutenção dos sistemas são distintas, no que se refere à frequência de inspeções, capacidade dos equipamentos e especialidade do pessoal para execução das tarefas de limpeza, desobstrução, desassoreamento etc.

Quanto aos critérios de avaliação dos serviços devem ser consideradas os aspectos: institucionalização, porte/cobertura do serviço, eficiência técnica e gestão. A seguir, explica-se cada uma delas:

Institucionalização (I)

A gestão da drenagem urbana é uma atividade da competência municipal e tende a compor o rol de serviços obrigatórios que o Executivo é obrigado a prestar, com importância ainda maior nos grandes aglomerados urbanos. Sua institucionalização como serviço dentro da estrutura administrativa e orçamentária indicará o grau de desenvolvimento da administração municipal com relação ao setor. Assim, deve-se considerar os seguintes aspectos indicadores do grau de envolvimento da estrutura do Município com a implantação e gestão dos sistemas de micro e macrodrenagem:

Indicadores de Drenagem – Institucionalização

Este indicador pode, a princípio, ser admitido como ‘seco’, isto é, a existência ou prática do quesito analisado implica na valoração do mesmo. Posteriormente, na medida em que o índice for aperfeiçoado, o mesmo pode ser transformado em métrico para considerar a qualidade do instrumento institucional adotado.

Tabela 166: Indicadores de drenagem (microdrenagem e macrodrenagem) institucionalização.

MICRODRENAGEM	MACRODRENAGEM
Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem
Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	Existência de plano diretor de drenagem urbana
Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias
Monitoramento de chuva	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)
Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	Registro de incidentes envolvendo a macrodrenagem

Porte/Cobertura do Serviço (C)

Este critério considera o grau de abrangência relativo dos serviços de micro e macrodrenagem no município, de forma a indicar se o mesmo é universalizado. Para o caso da microdrenagem, representa a extensão de ruas que têm o serviço de condução de águas pluviais lançados sobre as mesmas de forma apropriada, através de guias, sarjetas, estruturas de captação e galerias, em relação à extensão total de ruas na área urbana.

No subsistema de macrodrenagem, o porte do serviço pode ser determinado por meio da extensão dos elementos de macrodrenagem nos quais foram feitas intervenções em relação à malha hídrica do município (até terceira ordem). Por intervenções, entendem-se as galerias-tronco, que reúnem vários subsistemas de microdrenagem, e também os elementos de drenagem naturais, como os rios e córregos, nos quais foram feitos trabalhos de canalização, desassoreamento ou dragagem, retificação, revestimento das margens, regularização, delimitação das áreas de APP, remoção de ocupações irregulares nas várzeas etc.

Eficiência do Sistema (S)

Este critério pretende captar o grau de atendimento técnico, isto é, se o serviço atende às expectativas quanto ao seu desempenho hidráulico em cada subsistema. A forma de avaliação deve considerar o número de incidentes ocorridos com os sistemas em relação ao número de dias chuvosos e à extensão dos mesmos.

A consideração de um critério de área inundada também pode ser feita, em uma segunda etapa, quando estiverem disponíveis de forma ampla os cadastros eletrônicos municipais e os sistemas de informatização de dados.

Eficiência da Gestão (G)

A gestão do serviço de drenagem urbana, tanto para micro como para macro, deve ser mensurada em função da relação entre as atividades de operação e manutenção dos componentes e o porte do serviço.

Indicadores de Drenagem – Eficiência da Gestão

Tabela 167: Indicadores de drenagem (microdrenagem e macrodrenagem) eficiência da gestão.

MICRODRENAGEM	MACRODRENAGEM
Número de bocas-de-lobo limpas em relação ao total de bocas-de-lobo	Extensão de córregos limpos/desassoreados em relação ao total
Extensão de galerias limpas em relação ao total de bocas-de-lobo	Total de recursos gastos com macrodrenagem em relação ao total alocado.
Total de recursos gastos com microdrenagem em relação ao alocado no orçamento anual para microdrenagem	

Cálculo do Indicador

O indicador deverá ser calculado anualmente, a partir de informações das atividades realizadas no ano anterior. Os dados deverão ser tabulados em planilha apropriada, de forma a permitir a auditoria externa, conforme o exemplo a seguir. O cálculo final do indicador será a média aritmética dos indicadores de micro e macrodrenagem, com resultado final entre [0-10].

Cálculo do Indicador de Drenagem Urbana - Microdrenagem

Tabela 128: Cálculo do indicador de drenagem urbana – microdrenagem.

C	MICRODRENAGEM	Valor
Institucional 11	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial	0,5

	I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos	0,5
	I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem	0,5
	I4	Existência de monitoramento de chuva	0,5
	I5	Registro de incidentes envolvendo microdrenagem	0,5
Cobertura	C1	Extensão total de ruas com serviço de microdrenagem, em km (guias, sarjetas e bocas-de-lobo)	$2,50 \frac{C1}{C2}$
	C2	Extensão total de ruas do Município (km)	
Eficiência	S1	Numero de dias com incidentes na microdrenagem (alagamento de via até 30 cm, refluxo pelos PVs e Bls)	$2,50(1 - \frac{S1}{S2})$
	S2	Numero de dias com chuva no ano	
Gestão	G1	Número de bocas-de-lobo limpas	$1,50(1 - \frac{G1}{G2})$
	G2	Total de bocas-de-lobo	
	G3	Total de recursos gastos com microdrenagem	$(1 - \frac{G3}{G4})$
	G4	Total alocado no orçamento anual para microdrenagem	

Cálculo do Indicador de Drenagem Urbana - Macrodrenagem

Tabela 129: Cálculo do indicador de drenagem urbana – macrodrenagem.

C	MICRODRENAGEM	Valor	
Institucionalização	I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem	0,5
	I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana	0,5
	I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias	0,5
	I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão)	0,5
	I5	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem	0,5

Cobertura	C1	Extensão de intervenções na rede hídrica do município	$2,50 \frac{C1}{C2}$
	C2	Extensão da rede hídrica do município	
Eficiência	S1	Número de dias com incidentes na de macrodrenagem (transbordamento de córregos, derrubada de pontes, solapamento de margem etc .BIs)	$2,50(1 - \frac{S1}{S2})$
	S2	Número de dias com chuva no ano	
Gestão	G1	Total aplicado na limpeza de córregos / estruturas de macrodrenagem em geral	$1,50(1 - \frac{G1}{G2})$
	G2	Total de recursos alocados para macrodrenagem	

Síntese de Indicadores de Drenagem

Tabela 168: Síntese dos indicadores de drenagem.

INDICADORES DE MICRODRENAGEM		
Institucionalização		
<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
I1	Existência de padronização para projeto viário e drenagem pluvial;	Município
I2	Serviço de verificação e análise de projetos de pavimentação e/ou loteamentos;	Município
I3	Estrutura de inspeção e manutenção da drenagem;	Município
I4	Existência de monitoramento de chuva;	Município
I5	Registro de incidentes envolvendo microdrenagem;	Município
Cobertura		
<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>

C1	Extensão total de ruas com serviço de microdrenagem, em km (guias, sarjetas e bocas-de-lobo);	Município
C2	Extensão total de ruas do Município (km);	Município
Gestão		
<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
G1	Número de bocas-de-lobo limpas;	Município
G2	Total de bocas-de-lobo;	Município
G3	Total de recursos gastos com microdrenagem;	Município
G4	Total alocado no orçamento anual para microdrenagem;	Município
INDICADORES DE MACRODRENAGEM		
Institucionalização		
<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
I1	Existência de plano diretor urbanístico com tópicos relativos à drenagem;	Município
I2	Existência de plano diretor de drenagem urbana;	Município
I3	Legislação específica de uso e ocupação do solo que trata de impermeabilização, medidas mitigadoras e compensatórias;	Município
I4	Monitoramento de cursos d'água (nível e vazão);	Município
I5	Registro de Incidentes envolvendo a macrodrenagem;	Município
Cobertura		
<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
C1	Extensão de intervenções na rede hídrica do município;	Município

C2 Extensão da rede hídrica do município Município

Eficiência

<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
S1	Número de dias com incidentes no sistema de macrodrenagem (transbordamento de córregos, derrubada de pontes, solapamento de margem etc);	Município
S2	Número de dias com chuva no ano;	Município

Gestão

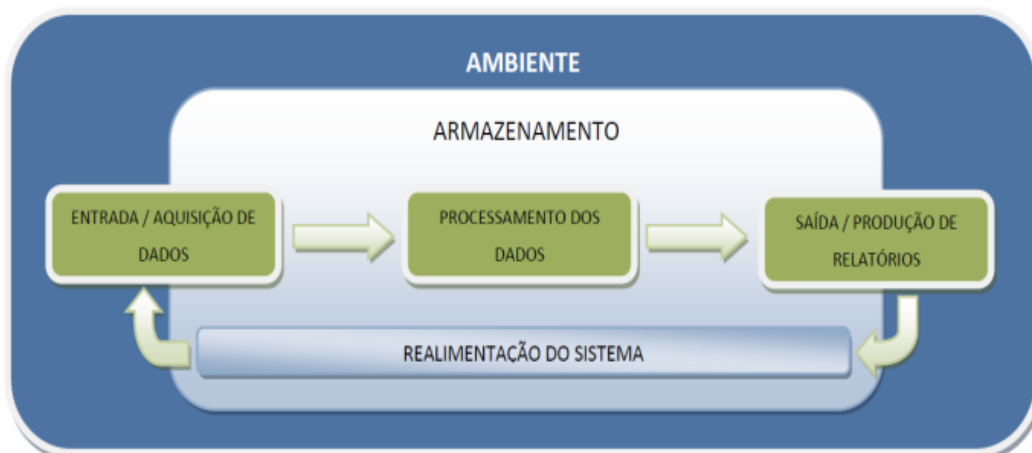
<u>Componentes</u>	<u>Variáveis envolvidas</u>	<u>Fonte responsável pela informação</u>
G1	Total aplicado na limpeza de córregos / estruturas de macrodrenagem em geral;	Município
G2	Total de recursos alocados para macrodrenagem.	Município

19 SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÃO EM SANEAMENTO.

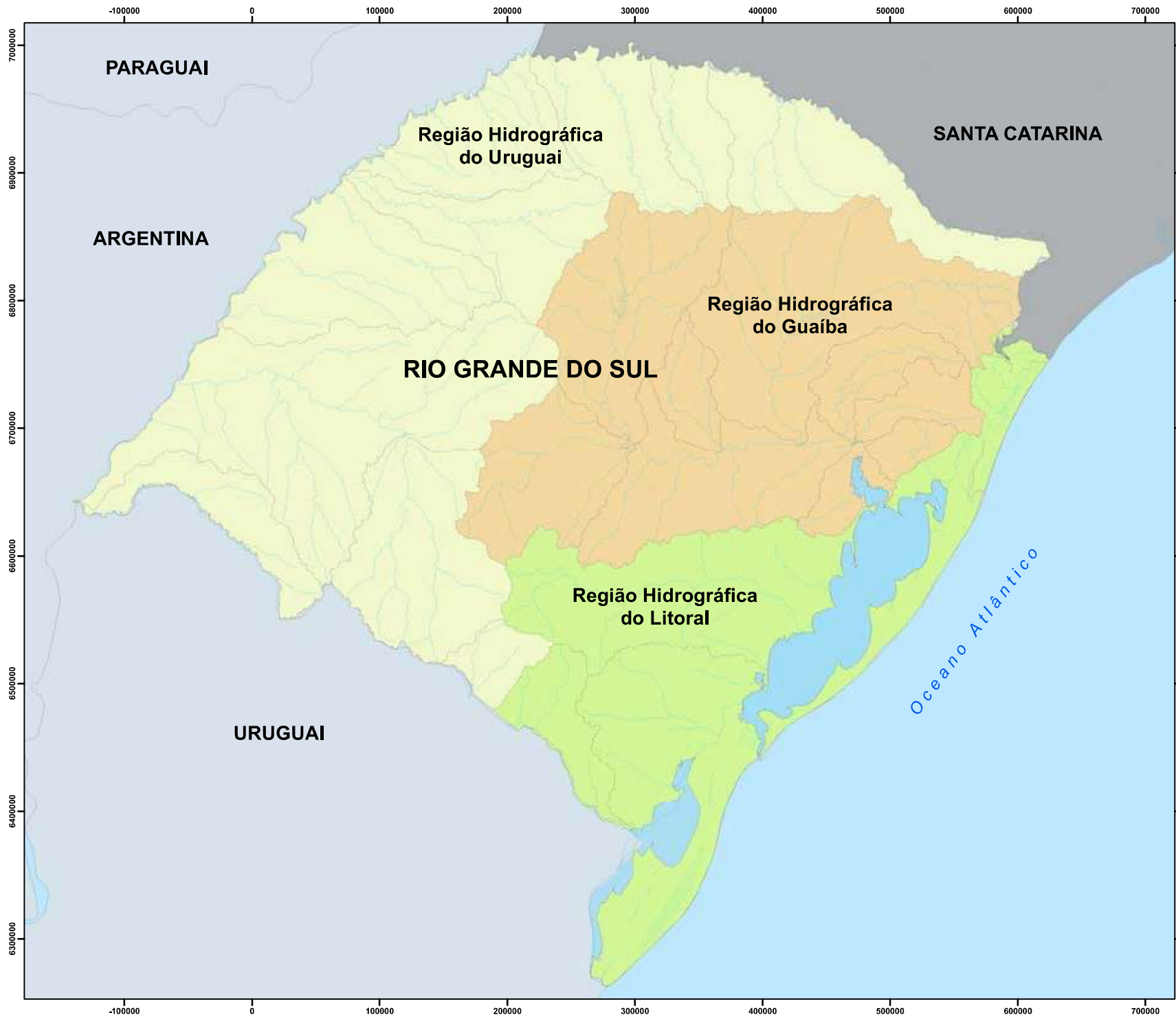
Dentre as atividades pós-elaboração do Plano Municipal de Saneamento está previsto a estruturação e implantação de um sistema de informações municipais sobre saneamento. Além de uma exigência legal, definida no inciso VI, art. 9º da Lei 11.445/2007, representa uma ferramenta essencial para a gestão do saneamento no município.

De maneira simplificada trata-se de um sistema, automatizado, capaz de coletar e armazenar dados, e processá-los com o objetivo de produzir informações.

A função primordial desse sistema é monitorar a situação real do saneamento municipal, tendo como base dados e indicadores de diferentes naturezas, possibilitando a intervenção no ambiente e auxiliando o processo de tomada de decisões. Trata-se de uma ferramenta de apoio gerencial fundamental na implantação e avaliação do plano municipal de saneamento. A coleta de dados é realizada anualmente, sendo levantadas informações sobre abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e resíduos sólidos urbanos.



ANEXOS



Mapa das Regiões Hidrográficas do RS

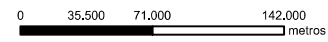


Legenda

- Bacias RS**
- Região Hidrográfica do Guaíba
 - Região Hidrográfica do Litoral
 - Região Hidrográfica do Uruguai
 - Hidrografia

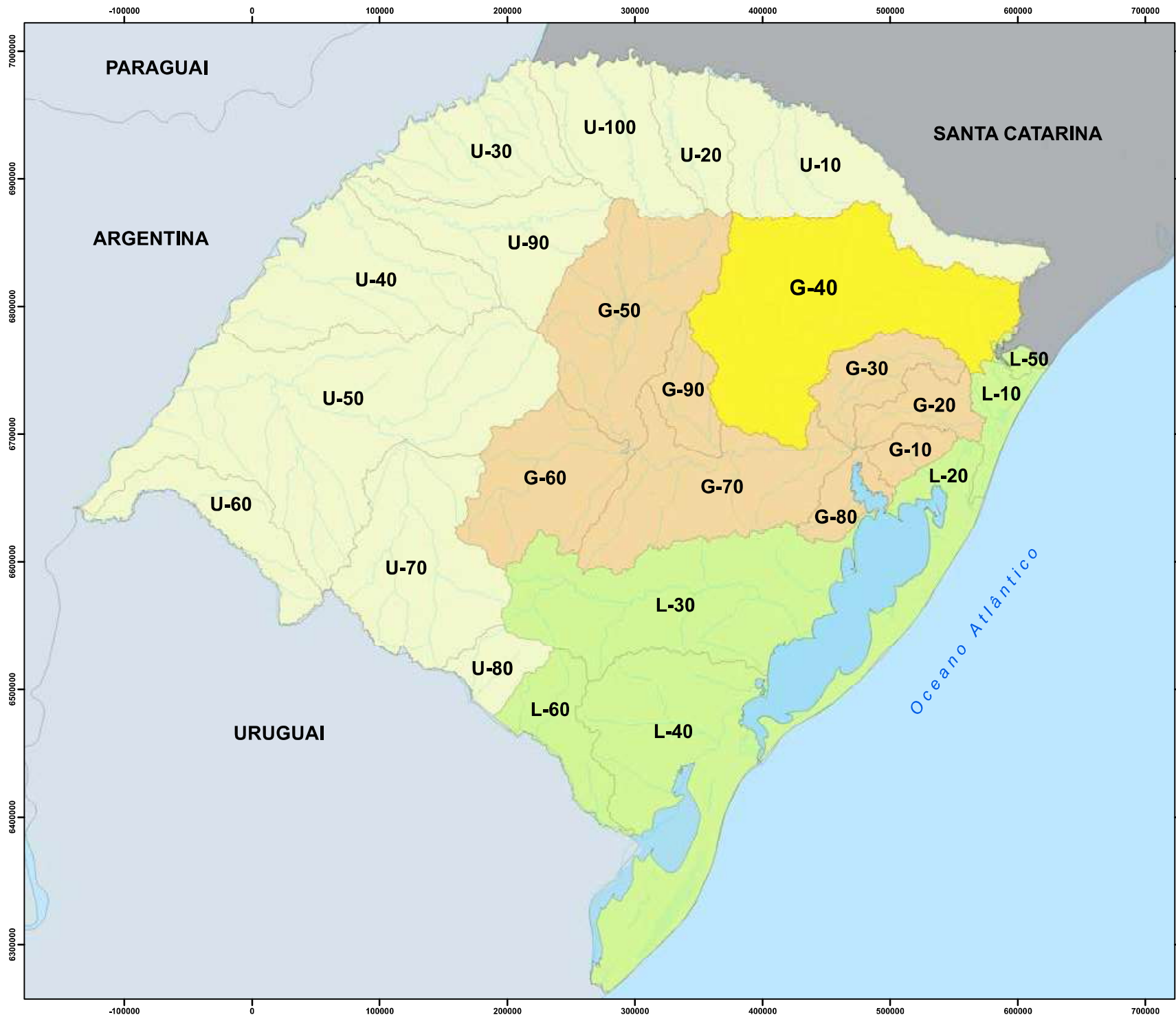


Escala 1:2.711.640

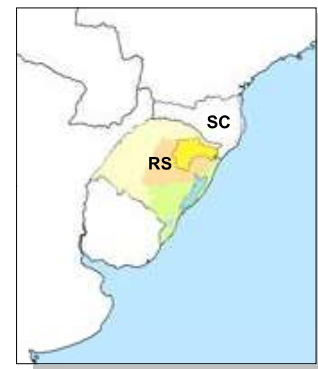


Universal Transversa de Mercator - UTM
SIRGAS 2000





Mapa das Bacias Hidrográficas do RS



- Legenda**
- Bacias RS**
- Bacias Hidrográficas do Guaíba
 - Bacias Hidrográficas do Litoral
 - Bacias Hidrográficas do Uruguai
 - Bacia dos Rios Taquari-Antas, G-40
 - Hidrografia

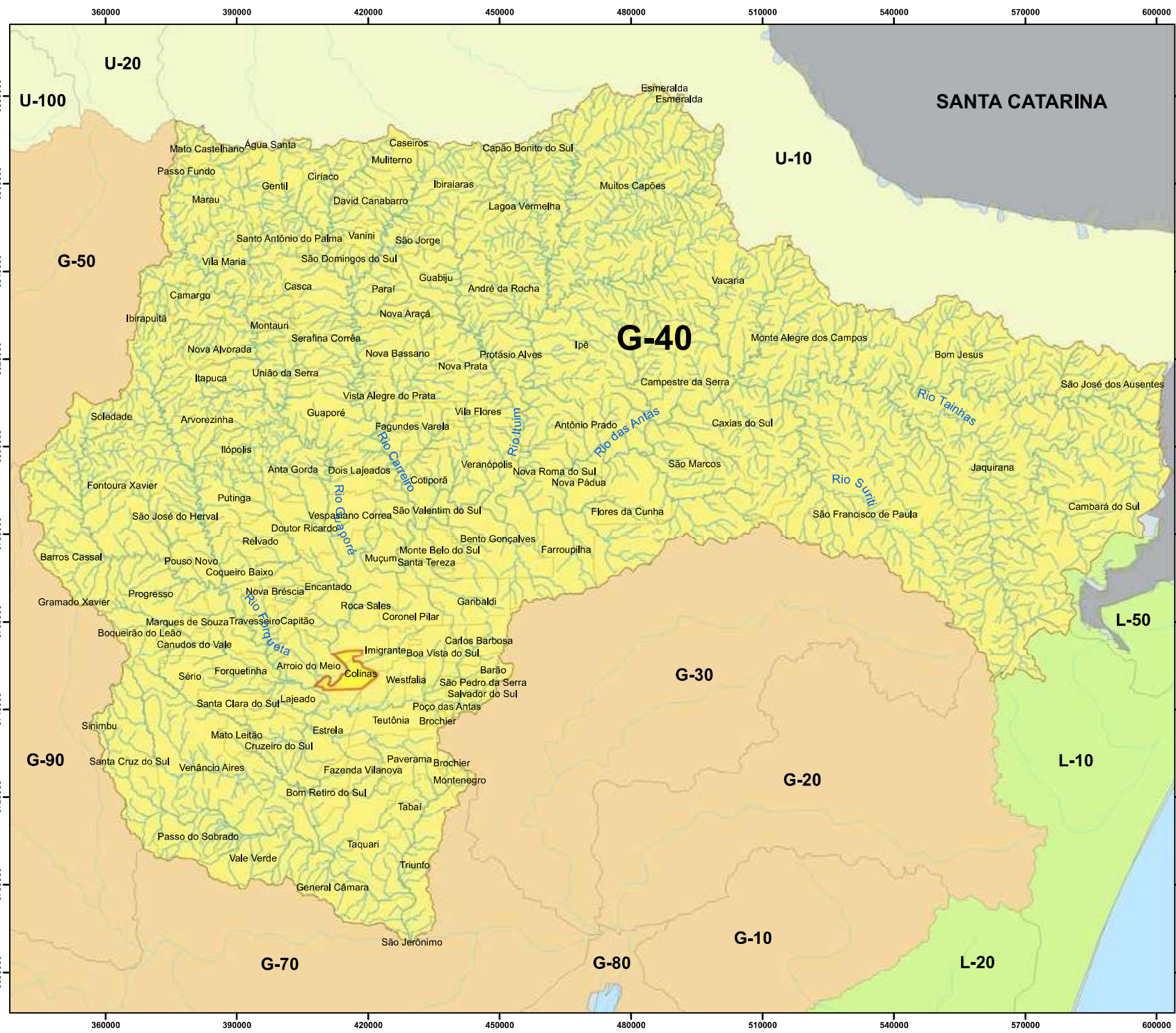
N

Escala 1:2.711.640

0 35.500 71.000 142.000 metros





Universal Transversa de Mercator - UTM
SIRGAS 2000

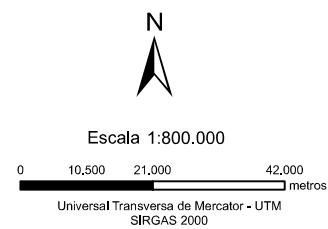


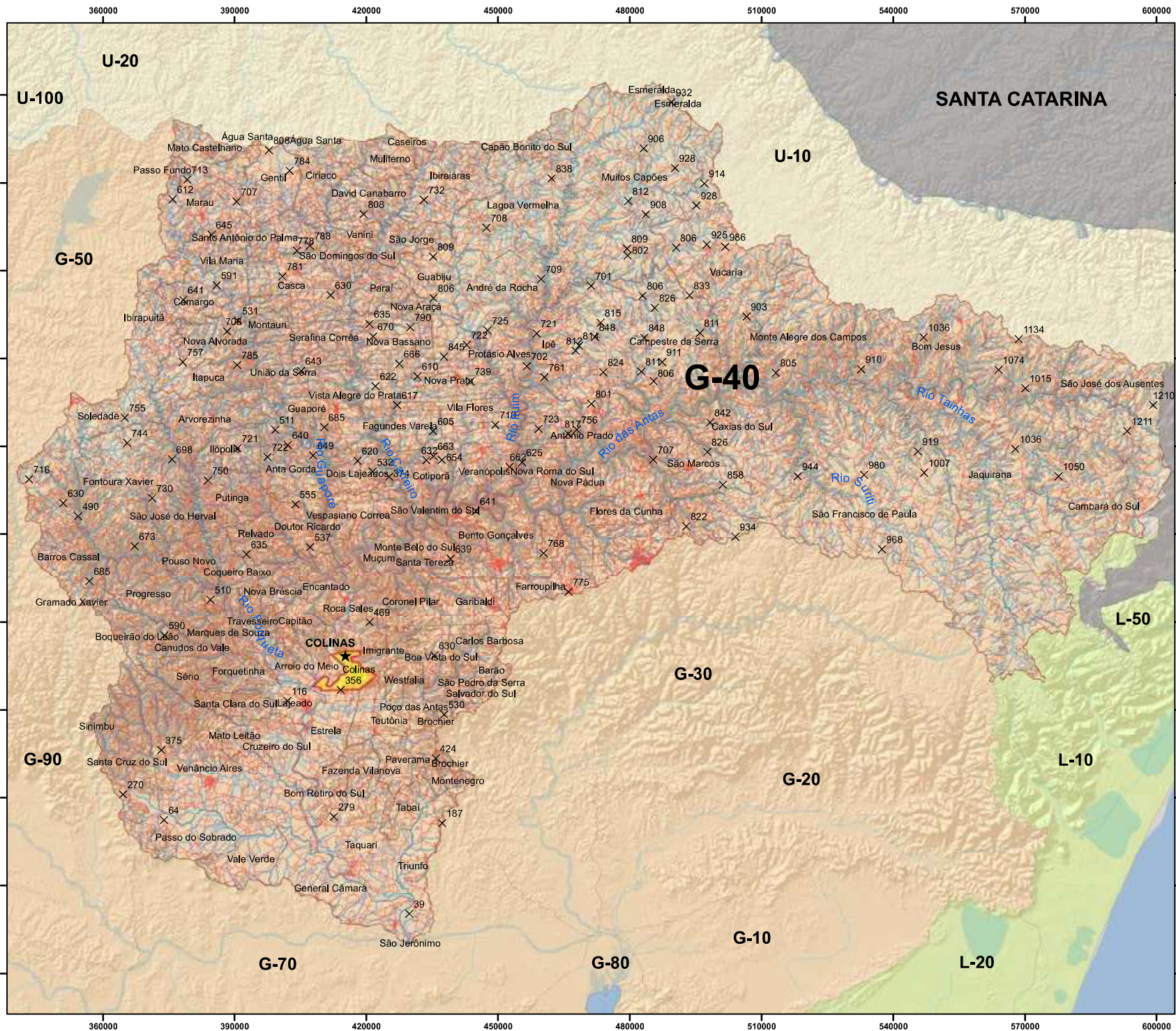


Mapa da Bacia Hidrográfica dos Rios Taquari-Antas, G-40



- Legenda**
-  Hidrografia
 -  Bacia dos Rios Taquari-Antas, G-40
 -  Limites municipais
 -  Município de Colinas

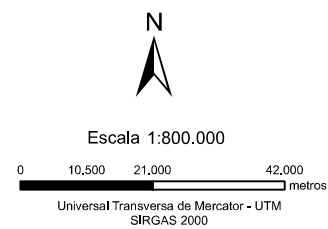


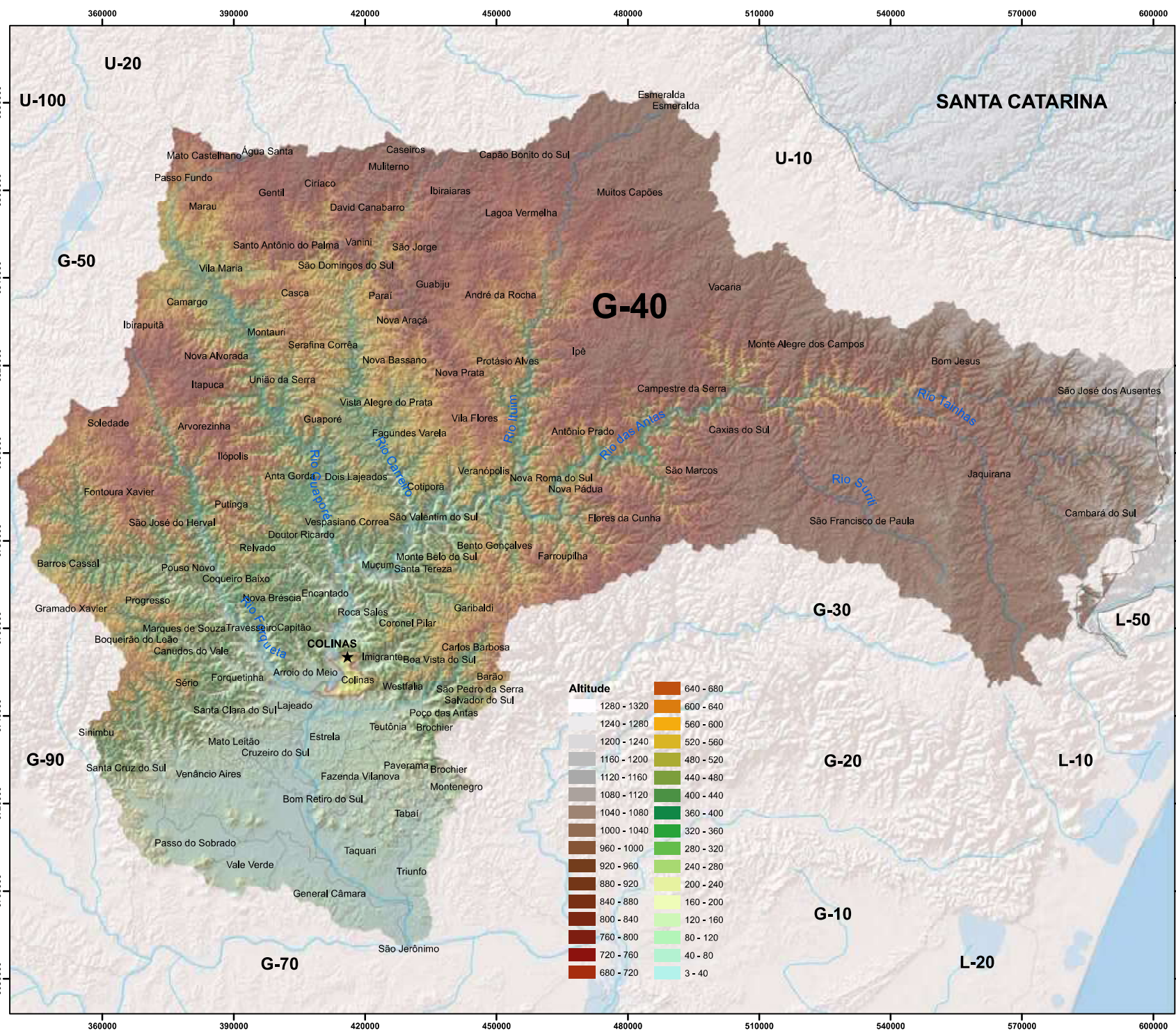


Mapa Físico da Bacia Hidrográfica dos Rios Taquari-Antas, G-40



- Legenda**
- × Pontos cotados
 - Curvas de nível
 - Rede viária
 - Hidrografia
 - Bacia dos Rios Taquari-Antas, G-40
 - Limites municipais
 - Município de Colinas





Mapa Altimétrico da Bacia Hidrográfica dos Rios Taquari-Antas, G-40

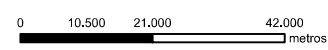


Legenda

- × Pontos cotados
- ~ Rede viária
- ~ Hidrografia
- Limites municipais
- Município de Colinas



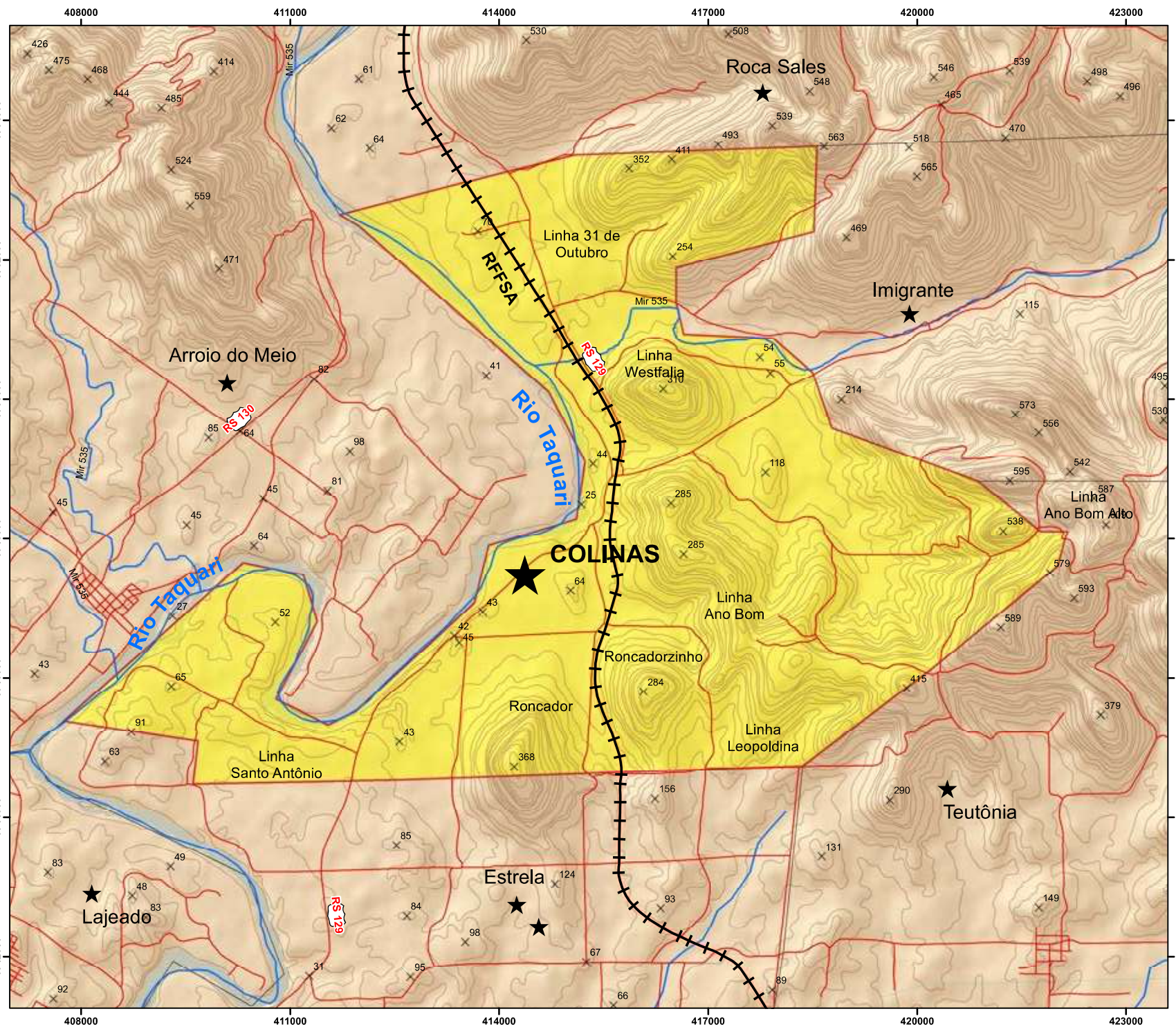
Escala 1:800.000



Universal Transversa de Mercator - UTM
SIRGAS 2000



Altitude	Color
1280 - 1320	White
1240 - 1280	Light Yellow
1200 - 1240	Yellow
1160 - 1200	Light Green
1120 - 1160	Green
1080 - 1120	Dark Green
1040 - 1080	Teal
1000 - 1040	Blue-Teal
960 - 1000	Blue
920 - 960	Dark Blue
880 - 920	Very Dark Blue
840 - 880	Black
800 - 840	Dark Brown
760 - 800	Medium Brown
720 - 760	Light Brown
680 - 720	Orange
640 - 680	Red-Orange
600 - 640	Red
560 - 600	Dark Red
520 - 560	Brown
480 - 520	Dark Brown
440 - 480	Black
400 - 440	Dark Grey
360 - 400	Grey
320 - 360	Light Grey
280 - 320	White
240 - 280	Light Yellow
200 - 240	Yellow
160 - 200	Light Green
120 - 160	Green
80 - 120	Dark Green
40 - 80	Teal
3 - 40	Blue



Mapa de Localização do Município de Colinas, RS

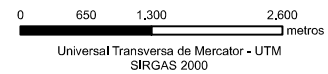


Legenda

- × Ponto cotado
- RFFSA
- Sistema Viário
- Curvas de nível
- Hidrografia
- Limites municipais
- Município de Colinas

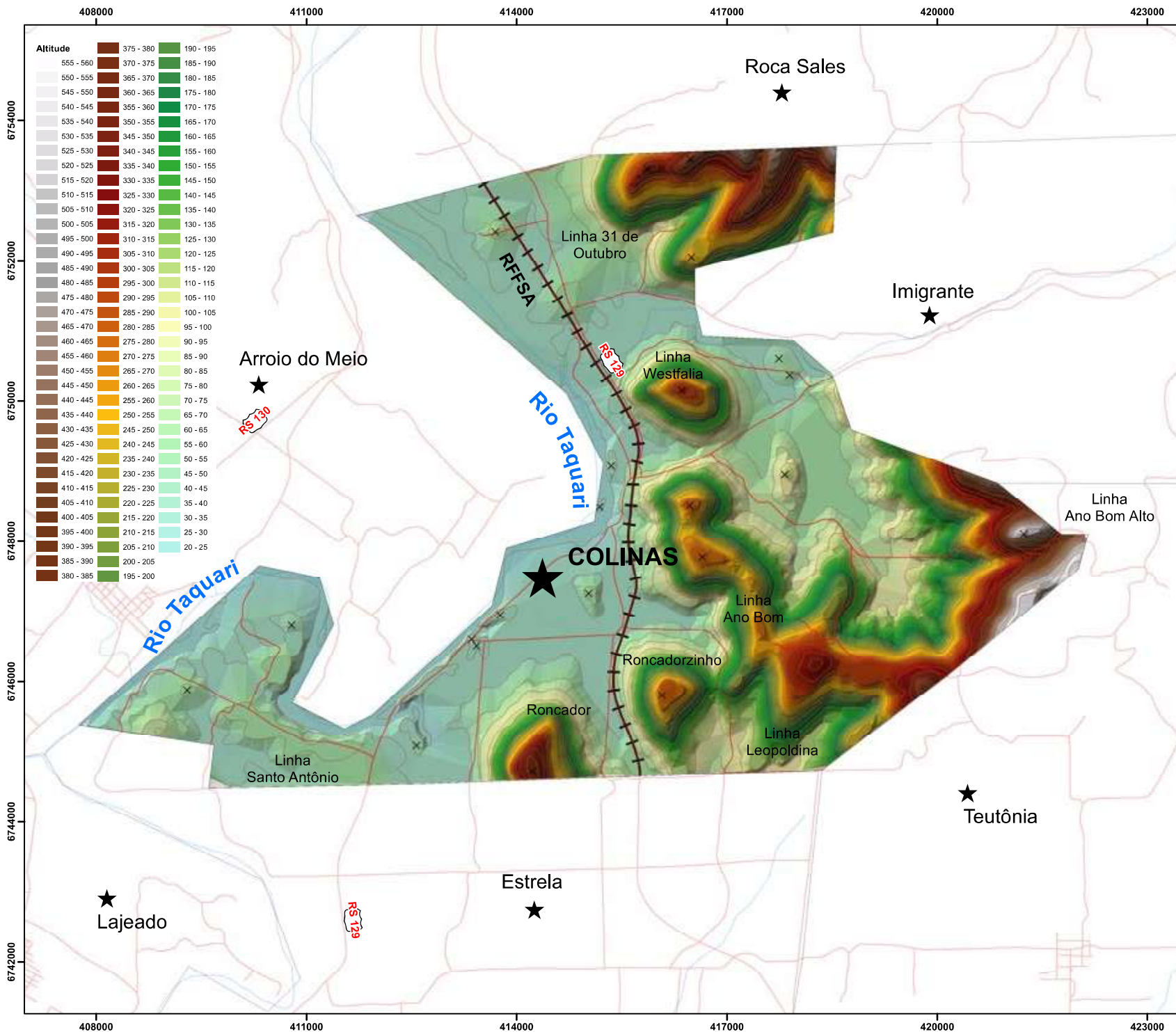


Escala 1:50.000



Universal Transversa de Mercator - UTM
SIRGAS 2000





Mapa Altimétrico do Município de Colinas, RS

SANTA CATARINA

G-40
Bacia Hidrográfica dos Rios Taquari-Antas

Legenda

- × Ponto cotado
- RFFSA
- Sistema Viário
- Curvas de nível
- Hidrografia
- Limites municipais
- Município de Colinas

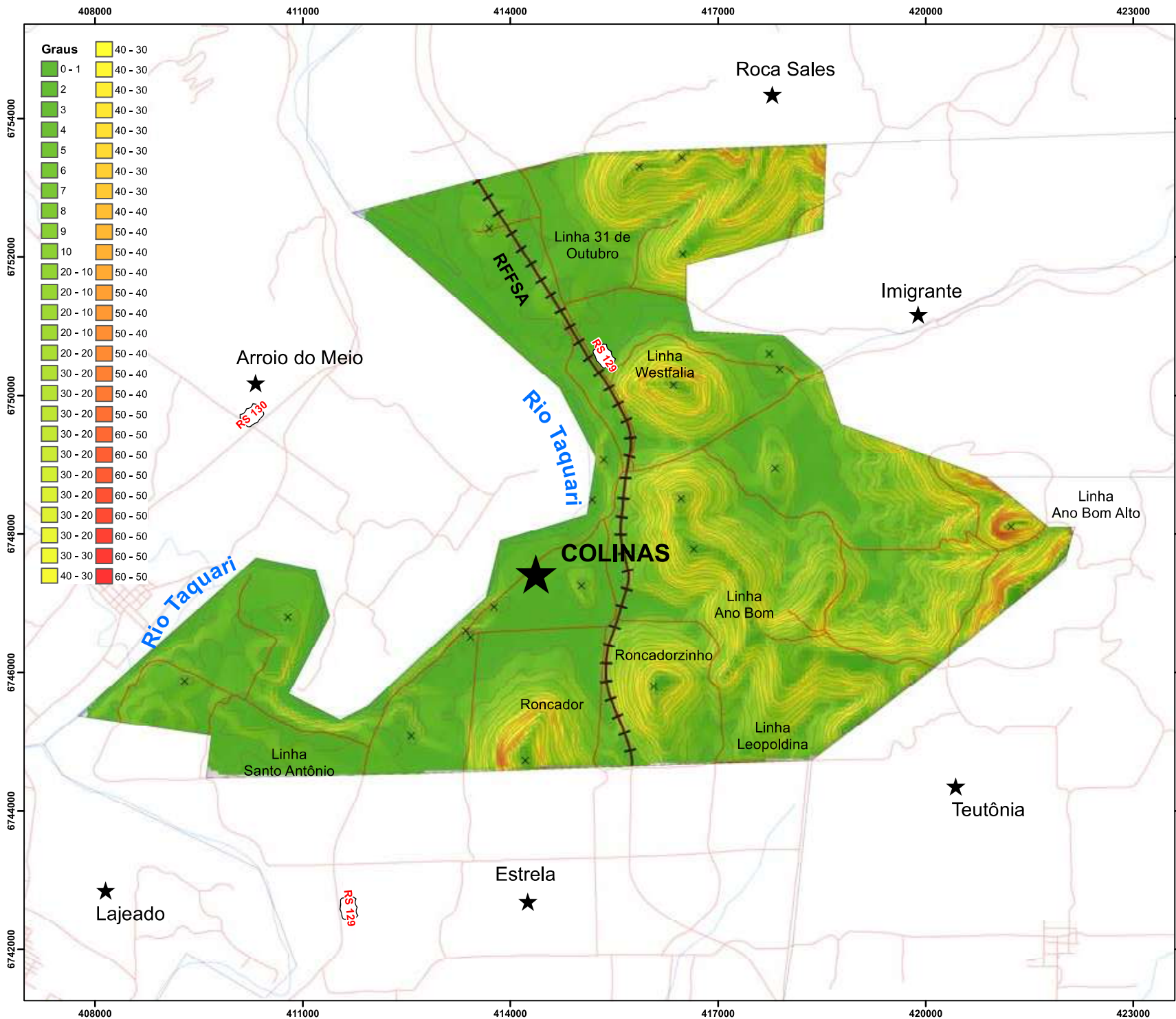
N

Escala 1:50.000

0 650 1,300 2,600 metros

Universal Transversa de Mercator - UTM
SIRGAS 2000

ECHOA
ENGENHARIA



Mapa de Declividade do Município de Colinas, RS

SANTA CATARINA
G-40
Bacia Hidrográfica dos Rios Taquari-Antas

Legenda

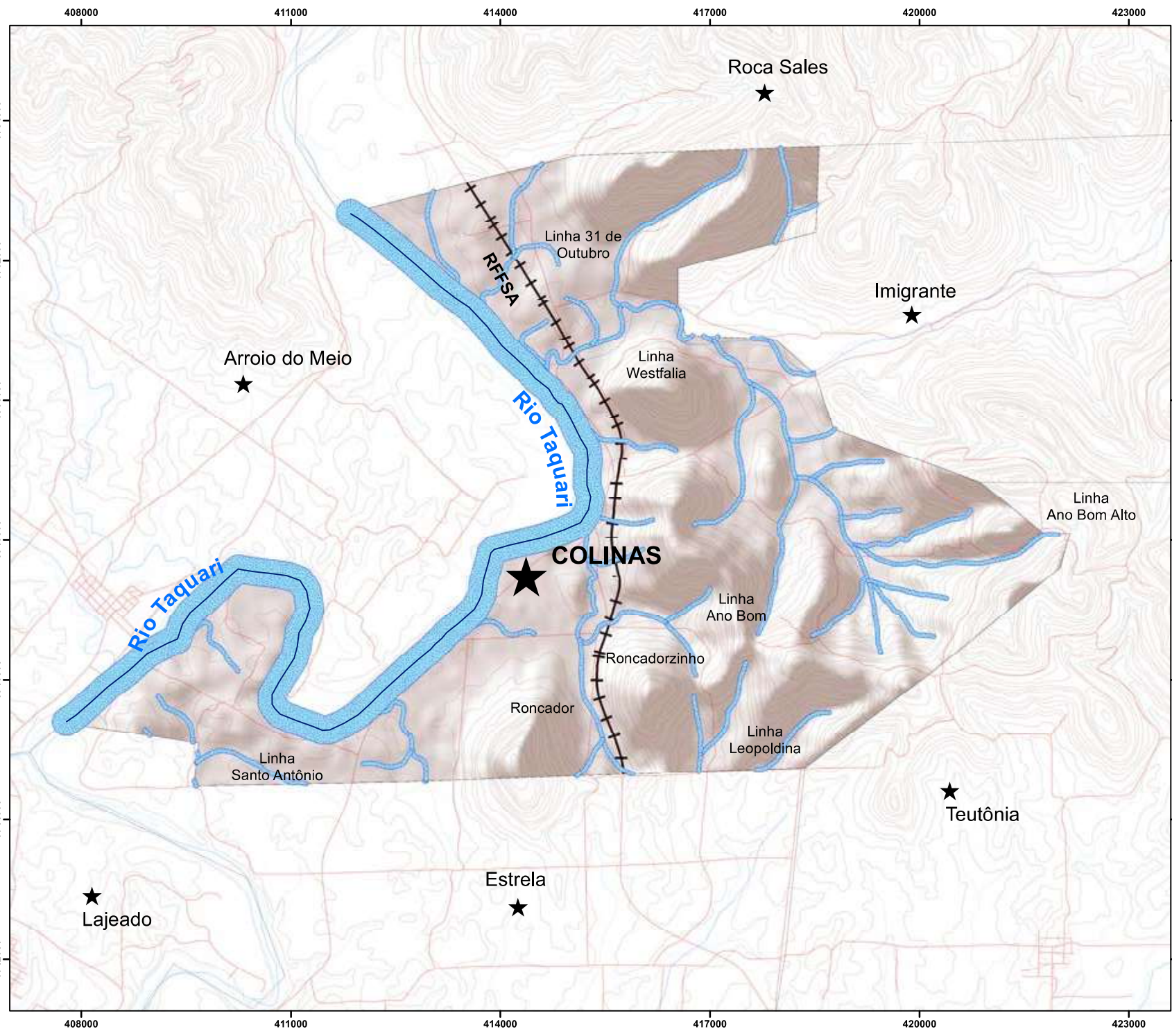
- × Ponto cotado
- RFFSA
- Sistema Viário
- Curvas de nível
- Hidrografia
- Limites municipais
- Município de Colinas

Escala 1:50.000

0 650 1.300 2.600 metros

Universal Transversa de Mercator - UTM
SIRGAS 2000

ECHOA
ENGENHARIA



Mapa das APP's da Hidrografia do Município de Colinas, RS

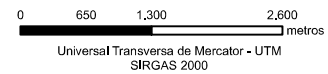


Legenda

- × Ponto cotado
- RFFSA
- Sistema Viário
- Curvas de nível
- Hidrografia
- APP
- Limites municipais
- Município de Colinas



Escala 1:50.000

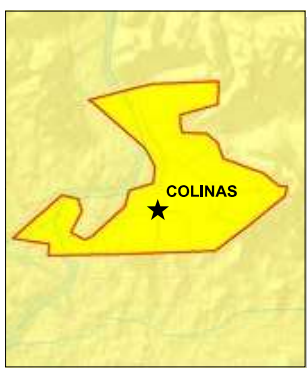


Universal Transversa de Mercator - UTM
SIRGAS 2000





Mapa do Perímetro Urbano do Município de Colinas, RS

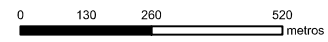


Legenda

- × Ponto cotado
- RFFSA
- Sistema Viário
- Curvas de nível
- Hidrografia
- Município de Colinas

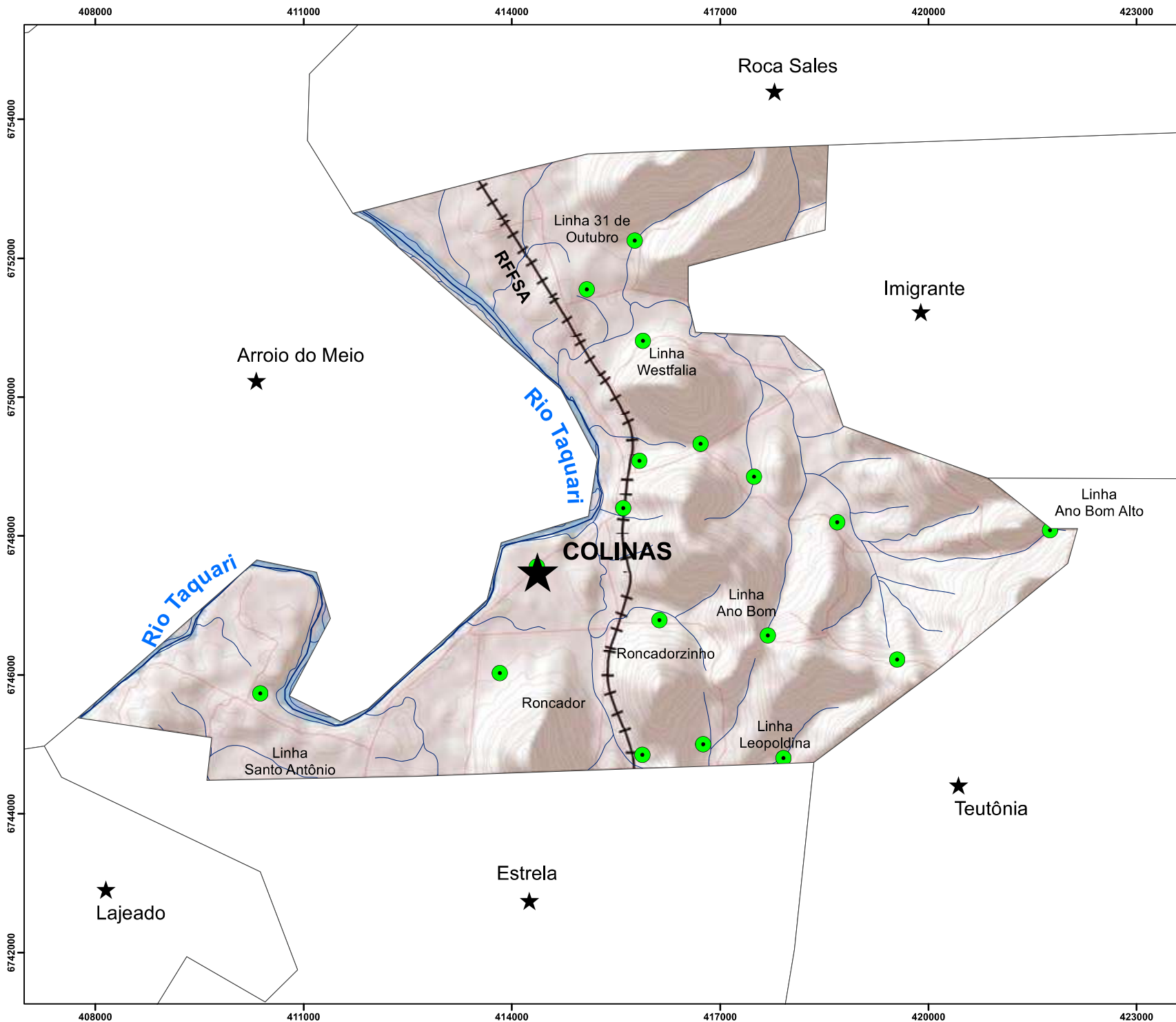


Escala 1:10.000



Universal Transversa de Mercator - UTM
SIRGAS 2000





Mapa dos Poços do Município de Colinas, RS



Legenda

- Poços
- RFFSA
- Sistema Viário
- Curvas de nível
- Hidrografia
- Limites municipais
- Município de Colinas



Escala 1:50.000

0 650 1.300 2.600 metros

Universal Transversa de Mercator - UTM
SIRGAS 2000

ECHOA
ENGENHARIA