



CRISTALINA-GO

*PLANO MUNICIPAL DE
SANEAMENTO BÁSICO*

hollus
ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE

www.holluseng.com.br



Prefeitura Municipal
de Cristalina

PRODUTO F
Plano de Execução

DEZEMBRO DE 2017

APRESENTAÇÃO

A elaboração de um Plano Municipal de Saneamento Básico é indispensável para formular ideias e ações a serem executadas para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, visando em conjunto com os gestores municipais, alcançar o máximo de desenvolvimento e organização de um município.

O Plano Municipal de Saneamento Básico é um elemento de suma importância para o planejamento de um município. É através deste plano que a situação atual de um município é diagnosticada, apresentando suas falhas e melhorias, para que os problemas apresentados quanto ao saneamento, sejam resolvidos.

Sem um sistema de saneamento básico enquadrando as quatro vertentes (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e resíduos sólidos, e drenagem e águas pluviais urbanas), o município passa por prejuízos irreparáveis para o meio ambiente e para a população.

Este documento compreende o Produto 5 - Plano de Execução, previsto na prestação de serviços no Termo de Referência da Funasa.

O Plano de Execução contempla o cronograma da implementação dos programas, projetos e ações definidas na etapa anterior, bem como estabelece estimativa de custos e principais fontes de recursos que poderão ser utilizadas para a implementação do previsto.

Os serviços prestados neste produto fazem parte do Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB de Cristalina, elaborado no âmbito do contrato firmado entre a Hollus Engenharia e Meio Ambiente e a Prefeitura de Cristalina - MT.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	1
SUMÁRIO.....	2
PLANO DE EXECUÇÃO	5
A. INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	7
A.1 PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DO MANANCIAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA.....	9
A.2 PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO	12
A.3 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA	14
A.4 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS.....	16
A.5 PROGRAMA DE ABASTECIMENTO NA ZONA RURAL/POVOADO SÃO BARTOLOMEU	21
A.6 PROGRAMA DE QUALIDADE DA ÁGUA	31
A.7 PROGRAMA DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	34
A.8 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	36
A.9 PROGRAMA DE VALORIZAÇÃO DO SERVIDOR.....	41
B. INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	49
B.1 PROGRAMA DE MELHORIAS E MANUTENÇÃO DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SES.....	52
B.2 PROGRAMA DE ESTRUTURAÇÃO DA ETE	61
B.3 PROGRAMA DE SOLUÇÕES RURAIS	65
B.4 PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DO CORPO RECEPTOR	69

B.5	PROGRAMA E VALORIZAÇÃO E CAPACITAÇÃO DO COLABORADOR.....	70
B.6	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA	74
B.7	PROGRAMA DE PREVENÇÃO, EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA.....	81
B.8	PROGRAMA DE SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	83
B.9	PROGRAMA DE GARANTIA DE EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DO EFLUENTE.....	89
C.	INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS.....	99
C.1	PROGRAMA DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM.....	102
C.2	PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM	108
C.3	PROGRAMA DE VALORIZAÇÃO DO SERVIDOR.....	110
C.4	PROGRAMA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM....	113
C.5	PROGRAMA DE EMERGÊNCIA, CONTINGÊNCIA E PREVENÇÃO DE RISCOS.....	120
C.6	PROGRAMA DE GESTÃO E PLANEJAMENTO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA	122
C.7	PROGRAMA DE PROTEÇÃO AOS CORPOS HÍDRICOS	127
C.8	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	131
D.	INFRAESTRUTURA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	147
D.1	PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS	149
D.2	PROGRAMA DE INCENTIVO ÀS PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS.....	156
D.3	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	166
D.4	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS.....	168
D.5	PROGRAMA DE MELHORIAS INSTITUCIONAIS	174
D.6	PROGRAMA DE ATENDIMENTO À ZONA RURAL.....	179

D.7	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE...	
		184
E.	PROGRAMAS E AÇÕES APLICÁVEIS ÀS QUATRO VERTENTES	195
E.1	APROVAÇÃO DA LEI MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO	195
E.2	NOMEAR FUNCIONÁRIO RESPONSÁVEL PARA PREENCHER O SIMISA	196
E.3	CONTRATAR FUNCIONÁRIOS PARA A SUPERINTENDÊNCIA AO MEIO AMBIENTE	
		196
	BIBLIOGRAFIA	198

PLANO DE EXECUÇÃO

Compreende-se como Plano de Execução no âmbito do Plano Municipal de Saneamento as estratégias e caminhos adotados para a execução dos programas, projetos e ações, buscando atingir os resultados esperados, visando assim a promoção do saneamento básico.

Tão importante quanto elaborar o PMSB de Cristalina de forma democrática e participativa, é o acompanhamento da execução do mesmo com controle social. A forma de implantação e de implementação do plano deverá ser definida pelo planejamento estratégico e se ter bem claro o que fazer, como fazer, os prazos e as responsabilidades.

A programação da implantação dos programas, projetos e ações é desenvolvida nesse contexto considerando metas em horizontes temporais distintos, seguindo o estabelecido nas etapas anteriores.



Figura 1 - Horizonte de execução do PMSB.

O plano de execução do Plano Municipal de Saneamento Básico de Cristalina é composto pelo cronograma físico das atividades propostas no Relatório dos Programas, Projetos e Ações, visando o atendimento das metas estabelecidas no Relatório de Prospectiva e Planejamento Estratégico.

Posteriormente cada programa, projeto e ação é desmembrado, estimando –se os custos, bem como as principais fontes de recursos que poderão ser utilizadas para a implantação dos mesmos.

Neste plano de execução estarão definidos os prazos e os valores estimados a serem investidos, tendo como objetivo final a universalização dos serviços, a prestação dos serviços com qualidade, respeitando os objetivos e as diretrizes estabelecidas na Lei 11.445/2007.

Devido à inexistência de alguns projetos e ações a serem realizadas, os preços foram estimados de acordo com o encontrado em licitações com objeto similar no mercado nacional, índices fornecidos por órgãos oficiais, além de outras fontes de informações que serviram de base para a construção dos valores.

Os valores estimados dos programas, projetos e ações devem ser corrigidos ao longo do tempo, levando em consideração os índices oficiais de inflação fornecidos pelo governo federal.

Os programas, projetos e ações que não apresentam orçamento ou estimativa para sua execução são aqueles que apresentam elementos imensuráveis, como os que envolvem educação ambiental, visto que a Prefeitura de Cristalina pode aproveitar as sinergias existentes e realizar as ações de educação ambiental e sanitária.

A não mensuração de alguns custos se deve também a definição do alcance das ações, visto que o responsável pela execução dos programas, projetos e ações é quem pode prever a disponibilidade de recursos para realização do previsto, além do mais, alguns desses programas se desenvolvem nos horizontes de curto, médio e longo prazo ficando inviável definir recursos para os horizontes mais distantes.

A. INFRAESTRUTURA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Como exposto no Relatório de Programas e Projetos e Ações o eixo de infraestrutura de abastecimento de água necessita de atenção, pois mesmo sendo o eixo mais estruturado dentro do sistema de saneamento básico de Cristalina, requer a implementação de ações visando garantir o abastecimento da população.

A Tabela mostra o cronograma indicando as medidas emergenciais imediatas, de curto, médio e longo prazo, ao longo do período de 20 anos, considerado como horizonte de planejamento do presente Plano Municipal de Saneamento Básico de Cristalina, com ênfase no sistema de abastecimento de água.

Tabela 1 - Cronograma de ações da infraestrutura de abastecimento de água.

Programas, Projetos e Ações		Prazo			
Programas	Projetos e Ações	Emerg.	Curto	Médio	Longo
Preservação do Manancial de captação de água	Recuperação da vegetação da APP do Córrego Embira;		X		
	Restrição uso do solo as margens do córrego e a montante da captação;	X			
	Diminuição da vazão captada no Córrego Embira e complemento em outro manancial.	X			
Ampliação do sistema de abastecimento	Ampliação da rede de abastecimento na zona urbana do município (abastecimento de água em novos bairros);		X		
	Estudo de Concepção, projeto básico e executivo de implantação do sistema de abastecimento de água no distrito de Campos Lindos.			X	
Manutenção Preventiva do sistema de abastecimento de água	Elaboração de rotinas de manutenção preventiva do sistema;	X			
	Rotina de limpeza e manutenção dos reservatórios do sistema de abastecimento.	X			
Programa de redução de perdas	Ampliação do índice de cobertura de ligações hidrometradas para um índice previsto de 100% das unidades consumidoras;			X	

Programas, Projetos e Ações		Prazo			
Programas	Projetos e Ações	Emerg.	Curto	Médio	Longo
	Substituição dos hidrômetros com mais de 10 anos de uso;		X		
	Monitoramento permanente de rede de distribuição com as pressões modeladas;		X	X	X
	Varredura em toda a rede de distribuição de água em busca de vazamentos não visíveis (geofonamento);		X	X	X
	Fiscalização e combate a fraudes;		X	X	X
Programa de abastecimento na zona rural/Povoado São Bartolomeu	Implantação de diretrizes gerais para a perfuração de mini poço;	X			
	Perfuração de mini poço para a população de baixa renda;		X		
	Aperfeiçoar rotina de análises físico-químicas e microbiológicas dos poços localizados na zona rural;		X		
	Orientação sobre utilização de métodos de desinfecção;	X	X	X	X
	Implantação de dosador de cloro em residências rurais;		X		
	Campanhas de conscientização sobre a lavagem dos reservatórios domésticos;	X	X	X	X
	Instalar dosador de cloro para distribuição de água coletiva (Povoado de São Bartolomeu);	X			
	Implantar tarifação no povoado de São Bartolomeu;		X		
	Estudo de Concepção, projeto básico e executivo de ampliação do sistema de abastecimento de água no povoado de São Bartolomeu.				X
Programa de qualidade da água	Garantia de realização de análises físico-químicas e microbiológicas da água em pontos estratégicos da cidade;		X		
	Campanhas de conscientização sobre a limpeza dos reservatórios domésticos;	X	X	X	X
	Monitoramento dos mananciais de captação.	X	X	X	X
Programa de emergência e contingência	Criação do plano de emergência e contingência;		X		

Programas, Projetos e Ações		Prazo			
Programas	Projetos e Ações	Emerg.	Curto	Médio	Longo
Programa de educação ambiental	Capacitação de agentes multiplicadores para o programa de educação ambiental;		X	X	X
	Inserir Educação Ambiental como disciplina optativa no ensino formal;		X	X	X
	Campanha de consumo consciente de água;		X	X	X
	Criar mecanismos de mobilização social e divulgação de boas práticas de consumo na zona rural.		X	X	X
Programa de valorização do servidor	Capacitação dos funcionários;		X		
	Fiscalização sobre o uso de EPI.	X			

Alguns projetos e ações foram aglutinados em programas, visto a inter-relação existente entre os mesmos, podendo assim compatibilizar as sinergias existentes entre os projetos e ações, poupando tempo e recursos.

Os projetos e ações propostos para a infraestrutura de abastecimento de água como emergenciais/imediatos e de curto, médio e longo prazo estão descritas nos itens a seguir, elas compreendem principalmente ações que visam garantir o abastecimento e a segurança da água fornecida a população do município de Cristalina.

A.1 PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DO MANANCIAL DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA

Este programa visa garantir a qualidade da água aos consumidores. Atualmente, o abastecimento público de Cristalina é realizado por poços profundos e captação superficial e, para tanto prevê a prevenção e a qualidade das águas subterrâneas e do corpo hídrico que faz parte do sistema de abastecimento do município.

A.1.1 Recuperação da vegetação da APP do Córrego Embira

O processo de degradação da vegetação nas margens do Córrego Embira e a proximidade de sua nascente com o perímetro urbano do município, vem fazendo com que o volume de água diminua a cada ano e comprometendo a qualidade da água pelo carreamento de material sólido oriundo da drenagem urbana. Portanto deve-se priorizar a recuperação da vegetação às suas margens.

A área adjacente à captação (APP) deve ser toda cercada a fim de evitar a penetração de animais, homens, veículos, etc. Todas as medidas devem ser tomadas para favorecer seu isolamento, tais como proibir a pesca e a caça, evitando-se a contaminação do terreno ou diretamente da água.

O custo para a recuperação da APP do rio Garças corresponde ao mesmo valor cotado por um PRAD para a recuperação das nascentes e APPs. O mesmo se encontra na Tabela 2.

Tabela 2- Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Recuperação da vegetação da APP da área de Captação do Córrego Embira
Custo Estimado da Ação	R\$ 30.000,00 (ha.),
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina
Parcerias	Comunidade urbana, rural, e Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Fonte de Custo	Cotação

A.1.2 Restrição uso do solo as margens do córrego e a montante da captação

Entre as principais causas da degradação das áreas de mananciais estão a ocupação desordenada do solo, inclusive em áreas de APP, as práticas inadequadas de uso do solo e da água e a remoção da cobertura vegetal.

Deverá ser estabelecido a restrição de autorização do uso do solo para prevenir a construção de imóveis e loteamentos as margens do córrego e a montante da área de captação, direcionando o crescimento da cidade em sentidos opostos a captação.

Tabela 3 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Restrição de uso do solo as margens do córrego e a montante da captação
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Prefeitura municipal
Parcerias	Comunidade urbana e rural, Empresas de consultoria, ONGs.
Fonte de Custo	-

A.1.3 Diminuição da vazão captada no Córrego Embira e complemento em outro manancial

Atualmente no manancial é captada uma vazão de 14,72 L/s, acima da vazão outorgável para este ponto no manancial que é de 8,59 L/s, conforme cálculos de disponibilidade hídrica apresentados no Relatório do Diagnóstico Técnico-Participativo.

O volume captado no Córrego Embira deverá ser adequado a vazão outorgável do manancial, máximo de 8,59 L/s e para suprir a demanda da cidade, complementar em outro

manancial, como nos 08 (oito) poços tubulares profundos já existentes, que juntos conseguem suprir a demanda restante do perímetro urbano de Cristalina.

Tabela 4 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Diminuição da vazão captada no Córrego Embira e complemento em outro manancial
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Concessionária
Parcerias	Prefeitura.
Fonte de Custo	-

A.2 PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO

Este programa visa garantir que o sistema de captação, continue funcionando em perfeitas condições. Visa também que abastecimento público não seja comprometido e garanta o abastecimento de água potável a toda população urbana do município.

A.2.1 Ampliação da rede de abastecimento na zona urbana do município (abastecimento de água em novos bairros)

Para o alcance desta meta necessita-se da ampliação da rede de abastecimento de água na zona urbana, como forma de atender 100% das moradias legalizadas na sede municipal.

A ampliação da rede é contabilizada pela metragem de tubulação a ser instalada para atendimento às residências, sendo R\$ 25,00 o metro da rede para ampliação.

Tabela 5 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Ampliação da rede de abastecimento na zona urbana do município (abastecimento de água em novos bairros)
Custo Estimado da Ação	R\$ 25,00 (metro)
Fonte de Financiamento	Financiamento/Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Concessionária/ Prefeitura/ Empreendedores imobiliários
Parcerias	Ministério das Cidades, FUNASA
Fonte de Custo	Cotação

A.2.2 Estudo de concepção, projeto básico e executivo de implantação do sistema de abastecimento de água no distrito de Campos Lindos

No distrito de Campos Lindos não há sistema de abastecimento público para os moradores. A água é obtida através de cisternas e mini poços, sendo necessária uma ação que compreenda a implantação de um Sistema de Abastecimento de Água.

A implantação de um sistema exige a realização de um estudo de concepção e, consecutivamente, um projeto básico e executivo.

O estudo de concepção é composto basicamente pela caracterização da área em estudo, sistemas de saneamento existentes, definição dos elementos para o estudo de concepção entre outros aspectos. O custo estimado por cotação para um estudo de concepção é de, aproximadamente, R\$150.000,00.

Posterior a etapa de elaboração do estudo de concepção, deve ser elaborado o projeto básico e executivo, a diferença entre os dois reside no nível de detalhamento do projeto executivo, que é maior do que o de um projeto básico.

Ele especifica como deve se dar a operacionalização e utilização dos itens de obra, serviços e equipamentos que estão descritos no Projeto Básico. O valor cotado para esta ação é de, aproximadamente, R\$300.000,00.

Portanto, o somatório destes estudos e projetos é apresentado na tabela a seguir.

Tabela 6 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Estudo de concepção, projeto básico e executivo de implantação de sistema de abastecimento de água no distrito de Campos Lindos
Custo Estimado da Ação	R\$ 450.000,00
Fonte de Financiamento	Financiamento/Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Concessionária/Prefeitura
Parcerias	Ministério das Cidades, FUNASA
Fonte de Custo	Cotação

A.3 PROGRAMA DE MANUTENÇÃO PREVENTIVA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

O programa de manutenção tem como objetivo garantir a universalização do abastecimento público através das ações citadas nos subitens seguintes.

A.3.1 Elaboração de rotinas de manutenção preventiva do sistema

Foi verificado que no sistema de abastecimento de água de Cristalina as manutenções são predominantemente de ordem corretiva, que geralmente exigem a interrupção de imediato do abastecimento, ou parte dele, e tem caráter de urgência.

O principal objetivo da elaboração de rotinas de manutenção preventiva é evitar as ações corretivas, garantindo que não haja falhas no abastecimento e diminuindo os prejuízos.

Tabela 7 - Estimativa de custo do ação específica proposta ao município.

Ação	Elaboração de rotinas de manutenção preventiva do sistema
Custo Estimado da Ação	Contrato de concessão vigente
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Concessionária
Parcerias	Prefeitura Municipal
Fonte de Custo	-

A.3.2 Rotina de limpeza e manutenção dos reservatórios do sistema de abastecimento

A limpeza dos reservatórios é fundamental, pois junto as paredes tendem a se formar colônias de microrganismos que podem contaminar a água que será distribuída para a população.

A higienização pode ser realizada através da contratação de uma empresa especializada, que pode através de jatos pressurizados de água com produtos químicos específicos realizar a limpeza das partes internas dos reservatórios.

Tabela 8 - Estimativa de custo do ação específica proposta ao município.

Ação	Rotina de limpeza e manutenção dos reservatórios do sistema de abastecimento
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Concessionária
Parcerias	Fornecedores
Fonte de Custo	-

A.4 PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS

Um dos principais indicadores de eficiência da operação dos sistemas de abastecimento de água é o índice de perdas. O conceito de perdas nos sistemas de abastecimento de água inclui duas categorias:

- A “perda de água física” ou “real”, quando o volume de água disponibilizado no sistema de distribuição pelas operadoras de água não é utilizado pelos clientes, sendo desperdiçado antes de chegar às unidades de consumo, e;
- A “perda de água comercial” ou “aparente” quando o volume utilizado não seja devidamente computado nas unidades de consumo, sendo cobrado de forma inadequada.

A.4.1 Ampliação do índice de cobertura de ligações hidrometradas para um índice previsto de 100% das unidades consumidoras

Segundo a Prospectiva e Planejamento Estratégico, o município de Cristalina em 2038 terá cerca de 64.140 residentes na zona urbana e, para acompanhar esse crescimento são necessários investimentos para atender 100% da cobertura das unidades consumidoras.

O Custo de instalação do Hidrômetro segundo planilha do SINAPI e de R\$ 85,00 o fornecimento e instalação do mesmo.

Tabela 9 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Ampliação do índice de cobertura de ligações hidrometradas para um índice previsto de 100% das unidades consumidoras
Custo Estimado da Ação	R\$ 85,00 Hidrômetro 1,5 m ³ /h (Sinap-02/2016)
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Médio Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Empresas terceirizada
Fonte de Custo	SINAPI

A.4.2 Substituição dos hidrômetros com mais de 10 anos de uso

Com o passar do tempo os hidrômetros estão sujeitos a eventuais desgastes e podem ocorrer erros de leitura. A substituição objetiva garantir uma medição correta do volume de água consumida e contribuir para a redução de perda d'água da cidade.

A estimativa de custo para a troca dos hidrômetros considerou a planilha do SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil, o valor unitário de um hidrômetro com capacidade de 1,5m³ é de R\$ 85,00.

Tabela 10 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Substituição dos hidrômetros com mais de 10 anos de uso
Custo Estimado da Ação	R\$ 85,00 Hidrômetro 1,5 m ³ /h (Sinap-02/2016)
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Curto Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Fornecedores
Fonte de Custo	SINAPI – Sistema Nacional de Pesquisa de Custos

A.4.3 Monitoramento permanente de rede de distribuição com as pressões modeladas

A rede de distribuição deve ser constantemente monitorada, seja através de geofonamentos ocasionais, ou simplesmente monitoramentos visuais.

Esta ação compreende este último caso em que o colaborador tenha um quadro de monitoramento de setores para encontrar possíveis vazamentos na rede que podem ser visualizados sem a necessidade de equipamentos.

O custo desta ação varia de acordo com o quantitativo de colaboradores necessários e disponíveis para o serviço, e os gastos com equipamentos e mão de obra necessário para a resolução de tal problema visualizado.

Tabela 11 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Monitoramento permanente da rede de distribuição com as pressões modeladas
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Curto, Médio e Longo Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Empresas de Consultoria
Fonte de Custo	Contrato Vigente

A.4.4 Varredura em toda a rede de distribuição de água em busca de vazamentos não visíveis (geofonamento);

São diversas as formas utilizadas para pesquisar vazamentos não visíveis, desde a simples vistoria em galerias de águas pluviais até a utilização de armazenadores de ruídos com data logger's com controle contínuo de vazamentos.

A empresa a ser contratada deverá adotar o método de varredura total do sistema com o geofonamento, isto é, com a pesquisa dos vazamentos através da haste de escuta percorrendo cavalete por cavalete do Sistema de Abastecimento de Água, seguindo então, para o geofonamento das redes de distribuição e adutoras e posteriormente para confirmação do vazamento a utilização do correlacionado de ruídos.

A Pesquisa de Vazamentos Não Visíveis com aparelhos específicos consiste em detectar ruídos de vazamentos provocados pela passagem da água pressurizada, através de danos nas tubulações, sejam elas, fissuras, fendas ou mesmo rupturas. Em se tratando de trabalho específico, é de vital importância a obediência de pré-requisitos, bem como do método empregado.

Definidas as áreas onde serão realizadas as pesquisas de vazamentos, iniciasse o projeto com as seguintes ações:

- a) Medição das vazões e pressões máximas e mínimas;
- b) Preparação das plantas cadastrais;
- c) Escuta de ruídos nos cavaletes;
- d) Confirmação dos ruídos;
- e) Localização das tubulações;
- f) Correlação de ruídos de vazamentos;
- g) Demarcação dos vazamentos com tinta nos locais;
- h) Atividades de escritório com preenchimento de formulários;
- i) Acompanhamento dos reparos; e
- j) Relatórios com resultados obtidos.

O ponto de vazamento indicado pelos equipamentos pode ser confirmado com a aplicação da barra de perfuração (ou perfuratriz). Definido o ponto de vazamento, este

deve ser marcado na planta cadastral, e no local deve-se fazer uma marcação com tinta não-lavável. Se o local não for pavimentado, a marcação do ponto deve ser feita por um croqui de amarração.

A atividade proposta visa a redução das perdas e aumento da eficiência do sistema de abastecimento. Assim, o retorno dos investimentos será rapidamente recuperado pela concessionária tendo em vista que a economia gerada no processo e distribuição de água tratada será rapidamente percebida pela concessionária, isto é, uma relevante parcela dos investimentos, atualmente aplicados no processo de produção, poderá ser investida em outras finalidades como, por exemplo, ampliação do sistema atual.

Tabela 12 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Varredura em toda a rede de distribuição de água em busca de vazamento não visíveis (geofonamento)
Custo Estimado da Ação	R\$ 57,46 (por hora de serviço)
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, Médio e Longo Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Empresas terceirizadas
Fonte de Custo	SAMAE Blumenau

A.4.5 Fiscalização e combate a fraudes

Nos sistemas de abastecimento de água existentes e em operação, observa-se um desbalanceamento entre a quantidade de água produzida, a faturada pela Concessionária e a realmente consumida pela população, acarretando distorções no planejamento das ampliações ou erros no alcance de novos projetos.

O volume significativo de água não aproveitada, mas produzida, ou aproveitada de maneira evasiva, acarreta prejuízo financeiro à concessionária, bem como possibilidade de agravo à saúde de população por possíveis contaminações.

A Tabela 13 seguir apresenta o valor referente a compra de lacres, para sistema antifraude.

Tabela 13 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Lacre poliprop antifraude trava porca tubete 3/4
Custo Estimado da Ação	R\$ 0,56 (unidade)
Fonte de Financiamento	Tarifa/ Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, Médio e Longo Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Empresas terceirizadas
Fonte de Custo	Cotação

A.5 PROGRAMA DE ABASTECIMENTO NA ZONA RURAL/POVOADO SÃO BARTOLOMEU

A Fundação Nacional de Saúde – Funasa é o órgão do Governo Federal responsável pela implementação de ações de saneamento em áreas rurais de todos os municípios brasileiros, inclusive no atendimento às populações remanescentes de quilombos, assentamentos de reforma agrária, comunidades extrativistas e populações ribeirinhas, conforme estabelecido no Plano Plurianual de Governo (PPA 2016-2019).

Referente a zona rural, a lei 11.445/07 estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico (artigo 48):

VII – garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares;

Entre os objetivos da Política Federal de Saneamento Básico está o de proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados.

Dessa forma, este programa tem por objetivo minimizar as ocorrências de casos relacionados a doenças de veiculação hídrica registrados no setor público de saúde, bem como a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico por meio de estratégias que garantam o financiamento, a sustentabilidade e a participação da população.

Sua justificativa está ligada ao fato das alternativas de abastecimento de água da zona rural de Cristalina e no povoado de São Bartolomeu serem constituídas por poços tubulares profundos, mini poços, captação em córregos e nascentes próximas as propriedades, todos sem qualquer tipo de tratamento.

A.5.1 Implantação de diretrizes gerais para a perfuração de mini poço

O município de Cristalina, juntamente com a Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos e Secretaria de saúde e vigilância em Saúde, deve elaborar diretrizes gerais para perfuração de mini poço e cisternas, afim de garantir que o lençol freático não seja contaminado e garanta a qualidade da água a ser consumida.

Tais diretrizes devem conter noções básicas de instalação de mini poços, cisternas e distâncias entre infraestruturas de esgotamento sanitário individuais (fossas sépticas, fossas negras e etc).

Tabela 14 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Implantação de diretrizes gerais para perfuração de mini poço
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Órgão de Regulação dos Serviços de Água e Esgoto / Prefeitura
Parcerias	Secretaria de meio ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos e Secretaria de Saúde e vigilância em Saúde
Fonte de Custo	-

A.5.2 Perfuração de mini poço para a população de baixa renda

A ação tem como objetivo o acesso autônomo e sustentável à água para consumo humano e para produção de alimentos às famílias de baixa renda residentes na zona rural, atingidas pela seca ou falta regular de água.

O custo cotado para a implantação de mini poços, propostos para a zona rural, está apresentado a seguir.

Tabela 15 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Perfuração de mini poço para população de baixa renda
Custo Estimado da Ação	R\$ 2.500,00 (unidade)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura/Secretaria de Saúde e Vigilância em Saúde
Parcerias	FUNASA, Ministério das Cidades
Fonte de custo	Cotação

A.5.3 Aperfeiçoar rotina de análises físico-químicas e microbiológicas dos poços localizados na zona rural

Assim como para a zona urbana a Portaria MS n.º 2.914/2011 incorpora os mais recentes dados científicos no âmbito do abastecimento de água, estabelecendo, em seus capítulos e artigos, as responsabilidades, nas diversas instâncias de governo, tanto do setor de saúde como dos que produzem a água (FUNASA 2014).

Esta Portaria constitui uma importante ferramenta, tendo em vista a prevenção de inúmeras doenças e a promoção da saúde da população da zona rural, incorporando as premissas de universalidade, escopo do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Com base nessas informações, posterior a implantação das soluções alternativas na zona rural, se faz necessário o monitoramento periódico da água fornecida a essa população. Para a eficácia do sistema aconselha-se que haja a elaboração de um plano de amostragem, delineando a frequência das coletas e identificando todas as propriedades a serem atendidas.

Tabela 16 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Aperfeiçoar rotina de análises físico-químicas e microbiológicas dos poços localizados na zona rural
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto Prazo
Responsável	Prefeitura/ Secretaria de Saúde e Vigilância em Saúde
Parcerias	FUNASA, Ministério das Cidades
Fonte de custo	-

A.5.4 Orientação sobre a utilização de métodos de desinfecção

A principal fonte de obtenção de água em propriedades rurais, onde não há abastecimento público, são poços rasos ou cisternas que acumulam água dos lençóis subterrâneos mais rasos. Estas são instalações simples que garantem uma fonte de abastecimento de água para famílias rurais e melhor qualidade de vida.

Por ter sua origem nos lençóis subterrâneos rasos, está sujeita à contaminação por água de chuva, infiltração de esgotos no solo, por agrotóxicos, resíduos sólidos depositados de forma incorreta no ambiente, dejetos de animais, dentre outros. Para garantir a qualidade dessa água na propriedade, devem-se tomar alguns cuidados, desde a construção até a correta utilização destas estruturas.

A desinfecção é um processo de destruição de microrganismos presentes na água. O processo mais comumente empregado é a utilização de cloro como agente desinfetante, por ser um método simples e econômico, de fácil disponibilidade, e pela excelente eficiência no controle de doenças transmissíveis pela água.

Deverá ser instituído campanhas educativas afim de orientar e salientar a importância da desinfecção da água para consumo familiar. A Tabela 17 apresenta os custos para realizar essa ação, lembrando que a ação envolve equipe técnica capacitada e agente de saúde do município.

Tabela 17 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Orientação sobre utilização de métodos de desinfecção
Custo Estimado da Ação	R\$ 21.080,00 (campanha 6 meses)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Contínuo
Responsável	Prefeitura Municipal/ Secretaria de Saúde e Vigilância em Saúde
Parcerias	Empresários, Comerciantes, Igrejas, ONGs
Fonte de custo	Cotação

A.5.5 Implantação de dosador de cloro em residências rurais

A utilização de filtros, dosadores de cloro e hipoclorito associados ao monitoramento e orientação da população sobre condições higiênicas – sanitárias são medidas adequadas e eficazes para a melhoria da qualidade da água destinada ao consumo humano e a redução do número de ocorrências de doenças diarreicas agudas.

O equipamento é constituído de Dosador de Cloro de PVC com capacidade para 8 mil litros de vazão com utilização de pastilha de 15 g de Cloro e pastilha para dosador de cloro de 15 g. O custo médio de um dosador de cloro é de cerca de R\$ 200,00 e o pote com 1 kg de pastilhas de cloro de 15 g custa em torno de R\$ 25,00.

Tabela 18 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Implantação de dosador de cloro em residências rurais
Custo Estimado da Ação	R\$ 225,00 (preço unitário)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios/ FUNASA
Meta de Execução da Ação	Curto Prazo
Responsável	Prefeitura Municipal/ Secretaria de Saúde e Vigilância em Saúde
Parcerias	Empresários, Comerciantes, Igrejas, ONGs
Fonte de Custo	Cotação

A.5.6 Campanhas de conscientização sobre a lavagem dos reservatórios domésticos

Os reservatórios domésticos (“caixas d’água”) têm por função armazenar o produto de modo a garantir suprimento constante de água em todos os pontos de consumo, evitando as variações de suprimento da rede pública ou de outras formas alternativas de abastecimento.

Seja qual for o tipo de abastecimento, há ao longo do tempo, tendência de deposição e acúmulo de substâncias nas paredes e fundo dos reservatórios, oriundas da própria água fornecida, cuja qualidade varia em função do tipo de manancial, das formas de tratamento, da sazonalidade e das intercorrências do processo de distribuição a população. A deposição e o acúmulo podem ocorrer também por substâncias presentes no entorno imediato do reservatório, quando ele não é suficientemente vedado e protegido.

É necessário verificar as condições de higiene e vedação, para prevenir a entrada de insetos e outros corpos estranhos. De seis em seis meses o usuário deverá executar a limpeza, afastando o risco de doenças, como verminoses e infecções.

Assim a prefeitura juntamente com a Secretaria de Saúde e Vigilância em Saúde deverá realizar ações de conscientização da população para realizar a limpeza do reservatório, garantindo assim a qualidade da água fornecida. A seguir é apresentado o custo de uma campanha de conscientização de 6 meses.

Tabela 19 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Campanhas de conscientização sobre a lavagem dos reservatórios domésticos
Custo Estimado da Ação	R\$ 21.080,00 (campanha 6 meses)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Contínuo
Responsável	Prefeitura Municipal/ Secretaria de Saúde e Vigilância em Saúde
Parcerias	Empresários, Comerciantes, Igrejas, ONGs e Associação de Trabalhadores rurais
Fonte de custo	Cotação

A.5.7 Instalar dosador de cloro para distribuição de água coletiva (Povoado de São Bartolomeu)

A utilização de filtros, dosadores de cloro e hipoclorito associados ao monitoramento e orientação da população sobre condições higiênicas – sanitárias são medidas adequadas e eficazes para a melhoria da qualidade da água destinada ao consumo humano e a redução do número de ocorrências de doenças diarreicas agudas.

O equipamento é constituído de Dosador de Cloro de PVC com capacidade para 8 mil litros de vazão com utilização de pastilha de 15 g de Cloro e pastilha para dosador de cloro de 15 g. O custo médio de um dosador de cloro é de cerca de R\$ 200,00 e o pote com 1 kg de pastilhas de cloro de 15 g custa em torno de R\$ 25,00.

Tabela 20 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Instalar dosador de cloro para distribuição de água coletiva (Povoado São Bartolomeu)
Custo Estimado da Ação	R\$ 225,00 (preço unitário)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios/ FUNASA
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Prefeitura Municipal/ Secretaria Municipal de Saúde e Vigilância em Saúde
Parcerias	Empresários, Comerciantes, Igrejas, ONGs
Fonte de custo	Cotação

A.5.8 Implantar tarifação no povoado de São Bartolomeu

Conforme assegurado pela Lei 11.445/2007, para sustentabilidade econômica dos serviços é necessário a estruturação de um sistema tarifário de água de forma gradativa no povoado de São Bartolomeu e, quando estruturada a tarifa, ela deve se adequar à capacidade de pagamento, ou seja, a renda da população.

Porém antes de qualquer iniciativa de implantação dessa ação, devem ser realizadas ações de conscientização da população local a respeito da cobrança e pagamento das tarifas.

Com a implantação desta tarifação espera-se que haja uma ampliação da base de usuários faturados pelos serviços de abastecimento de água e conseqüentemente ocorra um equilíbrio econômico-financeiro da concessionária, possibilitando a manutenção, bem como investimentos em melhorias de acordo com o necessário.

Tabela 21 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Implantar tarifação no povoado de São Bartolomeu
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto Prazo
Responsável	Prefeitura Municipal/ Concessionária
Parcerias	Câmara dos vereadores
Fonte de custo	-

A.5.9 Estudo de Concepção, Projeto Básico e Executivo de ampliação do sistema de abastecimento de água no povoado de São Bartolomeu

No Povoado de São Bartolomeu há sistema de abastecimento público operado pela Prefeitura, composto por poço tubular profundo e reservatório elevado de 30 m³, entretanto, não abrange toda a população e não há tratamento da água distribuída.

A ampliação do sistema exige a realização de um estudo de concepção e, consecutivamente, um projeto básico e executivo.

O estudo de concepção é composto basicamente pela caracterização da área em estudo, sistemas de saneamento existentes, definição dos elementos para o estudo de concepção entre outros aspectos. O custo estimado por cotação para um estudo de concepção é de aproximadamente R\$150.000,00.

Posterior a etapa de elaboração do estudo de concepção deve ser elaborado o projeto básico e executivo, a diferença entre os dois reside no nível de detalhamento do projeto executivo, que é maior do que o de um projeto básico.

Ele especifica como deve se dar a operacionalização e utilização dos itens de obra, serviços e equipamentos que estão descritos no Projeto Básico. O valor cotado para esta ação é de aproximadamente R\$300.000,00.

Portanto, o somatório destes estudos e projetos é apresentado na tabela a seguir.

Tabela 22 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Estudo de concepção, projeto básico e executivo de ampliação do sistema de abastecimento de água no povoado de São Bartolomeu.
Custo Estimado da Ação	R\$ 450.000,00
Fonte de Financiamento	Financiamento/Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Longo prazo
Responsável	Concessionária/Prefeitura
Parcerias	Ministério das Cidades, FUNASA
Fonte de Custo	Cotação

A.6 PROGRAMA DE QUALIDADE DA ÁGUA

O Programa de Qualidade da água tem como objetivo garantir a qualidade da água fornecida aos habitantes da zona urbana de Cristalina.

As substâncias presentes na água determinam seu conceito de qualidade, estando relacionados com seu uso e características por ela apresentadas. Um conjunto de parâmetros compões o padrão de potabilidade, que tornam a água própria para o consumo humano (BRASIL, 2006).

Esses parâmetros são estabelecidos pela Portaria n° 2914/2011, do Ministério da Saúde (BRASIL, 2011), que estabelece os padrões de turbidez; de potabilidade para substâncias químicas (inorgânicas, orgânicas, agrotóxicos, cianotoxinas, desinfetantes e produtos secundários da desinfecção), com valores máximos permitidos; de radioatividade;

além dos padrões de aceitação para o consumo humano como o cloreto, a dureza e cor aparente.

A.6.1 Garantia de realização de análises físico-químicas e microbiológicas da água em pontos estratégicos da cidade

Para garantir a qualidade da água fornecida aos consumidores, a concessionária responsável pelo sistema de abastecimento de água do município de Cristalina deve realizar análises periódicas, com amostras coletadas em pontos estratégicos da cidade, tais como hospitais, posto de saúde e etc.

Tabela 23 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Garantia de realização de análises físico-químicas e microbiológica da água em pontos estratégicos da cidade
Custo Estimado da Ação	R\$ 462,00 por ponto*
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Curto Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Empresas terceirizadas
Fonte de Custo	Cotação

A.6.2 Campanhas de conscientização sobre a limpeza dos reservatórios domésticos

Os reservatórios domésticos (“caixas d’água”) têm por função armazenar o produto de modo a garantir suprimento constante de água em todos os pontos de consumo, evitando as variações de suprimento da rede pública ou de outras formas alternativas de abastecimento.

Seja qual for o tipo de abastecimento, há ao longo do tempo, tendência de disposição e acúmulo de substâncias nas paredes e fundo dos reservatórios, oriundos da própria água fornecida, cuja qualidade varia em função do tipo de manancial, das formas de tratamento, da sazonalidade e das intercorrências do processo de distribuição de água para a população. A deposição e o acúmulo podem ocorrer também por substâncias presentes no entorno imediato do reservatório, quando ele não é suficientemente vedado e protegido.

Entretanto, para manter sempre a boa qualidade da água que será consumida, é muito importante que se tome alguns cuidados na instalação, manutenção e limpeza da caixa d'água.

É necessário verificar as condições de higiene e vedação, para prevenir a entrada de insetos e outros corpos estranhos. De seis em seis meses o usuário deverá executar a limpeza, afastando o risco de doenças, como verminoses e infecções.

A concessionária deve realizar ações de conscientização da população para efetuar a limpeza dos reservatórios, garantindo assim a qualidade da água fornecida pela mesma. O valor de cada campanha é expresso a seguir.

Tabela 24 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Campanhas de conscientização sobre a limpeza dos reservatórios domésticos
Custo Estimado da Ação	R\$ 21.080,00 (campanha 6 meses)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Contínuo
Responsável	Concessionária / Prefeitura Municipal/ Secretaria Municipal de Saúde e Vigilância em Saúde
Parcerias	Empresários, Comerciantes, Igrejas, ONGs
Fonte de Custo	Cotação

A.6.3 Monitoramento dos mananciais de captação

Assim como é de suma importância analisar a qualidade da água após o tratamento, é necessário realizar avaliações e monitoramento da captação, afim de detectar qualquer alteração que prejudique o tratamento da mesma.

A seguir são apresentados os valores referentes as análises físico-químicas e microbiológicas dos mananciais de captação.

Tabela 25 - Estimativa da ação específica proposta ao município.

Ação	Monitoramento dos mananciais de captação
Custo Estimado da Ação	R\$ 462,00 por ponto
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Contínuo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Empresas terceirizadas
Fonte de Custo	Cotação

A.7 PROGRAMA DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

A Lei nº 11.445/2007 que institui a Política Nacional de Saneamento Básico trata as ações para emergência e contingência como um plano para que os prestadores de serviço ou concessionária responsável, estejam atentos ao planejamento de ações para reduzir os impactos das situações emergenciais ou de contingência o qual os sistemas estão sujeitos.

As situações emergenciais decorrem, em geral, de acidentes nos sistemas de previsibilidade incerta ou ainda situações de vandalismo, que exigem ações corretivas de rápido encaminhamento. Já as de contingência significam eventualidades que podem ser

minimizadas mediante um planejamento preventivo de ações, em particular as vinculadas à manutenção constante e à proteção de equipamentos.

A.7.1 Criação do plano de emergência e contingência

Para a elaboração de um Plano Emergencial deve-se constituir uma equipe multidisciplinar cujas atribuições compreendem o planejamento, o desenvolvimento, a verificação e a aplicação do plano, após a seleção dos agentes envolvidos, todo o sistema de abastecimento deve ser descrito de uma forma fiel ao estado em que se encontra.

Com o conhecimento do estado da infraestrutura do sistema somada a equipe responsável, devem ser considerados todos os potenciais perigos biológicos e químicos susceptíveis de estar associados ao sistema de abastecimento, identificando o que pode causar o dano e estabelecendo medidas emergenciais para conter os problemas.

A criação de um plano emergencial vem a contribuir com a universalização dos serviços prestados pela concessionária responsável pelo abastecimento de água de Cristalina.

Pode ser incluído no Plano Emergencial, a delimitação da área de abastecimento com aceiro para evitar queimadas, soluções alternativas no caso da interrupção do fornecimento de energia elétrica, além de soluções práticas no caso do rompimento de adutora entre outras situações.

Se houvesse um plano de emergência, seria identificada a situação e os responsáveis pelo serviço tomariam as devidas providências de forma ágil, de modo a evitar transtornos a considerável parcela da população atendida pelo referido recurso hídrico.

Tabela 26 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Criação do plano de emergência e contingência
Custo Estimado da Ação	R\$ 100.000,00
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios / tarifa
Meta de Execução da Ação	Curto Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Bombeiros, Polícia Militar, Defesa Civil, Instituições de Ensino e etc.
Fonte de Custo	-

A.8 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

As ações compreendidas dentro do Programa de Educação Sanitária e Ambiental se propõem desenvolver ao longo dos horizontes de curto, médio e longo prazo, visto que as iniciativas de educação necessitam de continuidade, não sendo apenas atividades isoladas.

A finalidade da educação ambiental é despertar esta preocupação no indivíduo e no coletivo com um entendimento fácil para a construção de valores sociais, atitudes e competências voltadas para a conservação do benefício recebido, seja ele de 5 ou 20 anos. Dessa forma, cabe a concessionária definir a necessidade e frequência de aplicação desse tipo de programa à comunidade.

A.8.1 Capacitação de agentes multiplicadores para o programa de educação ambiental

A ação tem como finalidade desenvolver à formação de agentes multiplicadores em Educação Ambiental e Sanitária, por meio de processo de sensibilização, comprometimento

e consciência ambiental, além de procurar através do repasse do conhecimento ambiental e sanitário sobre a gestão participativa da prestação dos serviços de Saneamento Ambiental, fazer com que os atores envolvidos possam exercer na sua plenitude.

Dentre outros objetivos, a ação busca motivar e capacitar lideranças comunitárias para o uso racional da água, afim de difundir a Educação Ambiental e Sanitária, tanto na zona urbana quanto na zona rural do município.

Tabela 27 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Capacitação de agentes multiplicadores para o programa de educação ambiental
Custo Estimado da Ação	R\$ 21.080,00
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, Médio e Longo Prazo
Responsável	Prefeitura / Secretaria Municipal de Urbanização Paisagismo e Meio Ambiente
Parcerias	Empresários, Instituições de ensino
Fonte de Custo	Cotação

A.8.2 Inserir educação ambiental como disciplina optativa no ensino formal

Segundo Art. 1º da Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que dispõe sobre a educação ambiental e institui a Política Nacional de Educação Ambiental, entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial a sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade.

Já em seu Art. 2º, o mesmo dispositivo legal, considera a educação ambiental como um componente essencial e permanente na educação nacional, devendo estar presente, de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal. Portanto, são estabelecidos metas e métodos claros de atuação em educação ambiental que se apresentam em duas vertentes de aplicação, sendo ela a educação formal e a informal.

A Educação Sanitária e Ambiental Formal ou Escolar se realiza na rede de ensino público, através da atuação curricular, tendo como referência pedagógica os Parâmetros Curriculares Nacionais do MEC e a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), tanto no planejamento quanto na execução de currículos.

Com o processo de aprendizagem e sensibilização, haverá o desenvolvimento de competências como análise, decisão, planejamento e pesquisa, onde os alunos irão exercer plenamente o exercício da cidadania.

O Programa de Educação Ambiental e Sanitária visa, assim, conscientizar e promover as ferramentas necessárias para que a comunidade escolar possa contribuir efetivamente na melhoria do conforto ambiental do município.

Tabela 28 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Inserir Educação Ambiental como disciplina optativa no ensino formal
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, Médio e Longo Prazo
Responsável	Prefeitura / Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Parcerias	Empresários e Comerciantes
Fonte de Custo	-

A.8.3 Campanha de consumo consciente de água

A implantação de um projeto de redução do consumo e reutilização de água tem como principal objetivo a utilização de água em menor quantidade para usos menos nobres, que não necessitam de altos níveis de potabilidade. Este reaproveitamento de água faz com que, de maneira geral, se reduzam os gastos com tratamento de água, sendo que a mesma pode ser utilizada para fins menos nobres antes de retornar para o sistema na forma de esgotamento sanitário.

A diversas maneiras de reduzir o consumo de água, através do reuso para os fins menos nobres, tais como:

- Aproveitamento de água de lavagem de filtros da ETA para uso menos nobres;
- Incentivos a projetos de aproveitamento de água de chuva para reutilização em descargas sanitárias;
- Ações de educação ambiental, mostrando os benefícios e economias na conta de água dos usuários de se utilizar, por exemplo, água de lavagem de roupas ou de resfriamento para limpeza em geral.

Tabela 29 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Campanha de consumo consciente de água
Custo Estimado da Ação	R\$ 21.080,00 (campanha 6 meses)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, Médio e Longo Prazo
Responsável	Prefeitura / Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Parcerias	Concessionária
Fonte de Custo	Cotação

A.8.4 Criar mecanismos de mobilização social e divulgação de boas práticas de consumo na zona rural

Para comunidades agrícolas tem-se como finalidade principal a orientação aos pequenos produtores (silvicultores ou agricultores), quanto ao uso correto de agrotóxicos, suas aplicações, noções sobre atividades modificadoras do meio ambiente, técnicas agroflorestais e a legislação pertinente.

Interagir como uma contribuição para a formação da consciência social e agroecológica da população destas comunidades, através de visitas às famílias, dias de campo e palestras realizadas em escolas ou centros comunitários da região, onde são demonstradas práticas e técnicas agrícolas de conservação do solo, de pesquisa e novas alternativas que se conciliem com as práticas tradicionais de agricultura da comunidade.

Propõe-se um projeto para realização de visitas as comunidades rurais com distribuição de material de divulgação de um "Programa de Uso Racional da Água", o qual deverá ter como principal objetivo atuar na demanda de consumo de água, incentivando o uso racional por meio de ações tecnológicas e medidas de conscientização da população para enfrentar a escassez de recursos hídricos e medidas sanitárias para garantir a qualidade da água para o consumo.

Tabela 30 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Criar mecanismos de mobilização social e divulgação de boas práticas de consumo na zona rural
Custo Estimado da Ação	R\$ 21.080,00 (por campanha 6 meses)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, Médio e Longo Prazo
Responsável	Prefeitura / Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Parcerias	Secretaria Promoção Social
Fonte de Custo	-

A.9 PROGRAMA DE VALORIZAÇÃO DO SERVIDOR

O programa visa garantir a integralidade do funcionário público, o programa atua em várias frentes: educacional, corporativa, financeira e social, com a finalidade de estimular o crescimento pessoal e o aperfeiçoamento profissional dos colaboradores.

A.9.1 Capacitação dos funcionários

Para o atendimento de forma satisfatória da população de Cristalina, é preciso investimento em mão de obra especializada. Por meio de experiência operacional, aliada ao desenvolvimento de novas tecnologias é possível otimizar os serviços de abastecimento de água.

Não foi estimado custo para esta ação, visto que geralmente o treinamento e orientações básicas estão acompanhadas de aquisição de equipamentos. Além disso existem cursos de capacitação online e presenciais que são oferecidos pelo Governo Federal.

Tabela 31 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Capacitação dos funcionários
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Curto Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Instituições de Ensino, Empresas de consultoria
Fonte de Custo	-

A.9.2 Fiscalização sobre o uso de EPI

O operador deve estar sempre consciente da necessidade do uso permanente dos Equipamentos de Proteção Individual – EPIs, como máscaras, luvas, botas e uniformes.

A fiscalização gira em torno dos recursos humanos disponíveis na concessionária, para tanto, como os colaboradores possuem várias funções, um deles pode assumir a responsabilidade pela fiscalização e, portanto, o custo para esta ação não foi estimado.

Tabela 32 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Fiscalização sobre o uso de EPI
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Concessionária / Prefeitura / Órgão de Regulação de Água e Esgoto
Parcerias	Colaboradores da concessionária
Fontes de Custo	-

Tabela 33 – Resumo dos custos estimados para os programas, projetos e ações a serem desenvolvidos.

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Programa de Preservação do Manancial de Captação de Água							
Recuperação da vegetação da APP do córrego Embira		R\$ 30.000,00 (ha.)			Recursos Próprios	Comunidade urbana, rural e Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos	Prefeitura de Cristalina
Restrição uso do solo as margens do córrego e a montante da captação	-				Recursos Próprios	Comunidade urbana e rural, empresas de consultoria e ONGs.	Prefeitura de Cristalina
Diminuição da vazão captada no córrego Embira e complemento em outro manancial	-				Recursos Próprios	Prefeitura de Cristalina	Concessionária
Programa de Ampliação do Sistema de Abastecimento							
Ampliação da rede de abastecimento na zona urbana do município (abastecimento de água em novos bairros)		R\$ 25,00 (metro)			Financiamento/ Recursos Próprios	Ministério das Cidades, FUNASA	Concessionária/Prefeitura/ Empreendedor imobiliário

Estudo de concepção, projeto básico e executivo de implantação de sistema de abastecimento de água no distrito de Campos Lindos			R\$ 450.000,00		Financiamento/ Recursos Próprios	Ministério das Cidades, FUNASA	Concessionária/ Prefeitura
Programa de Manutenção Preventiva do Sistema de Abastecimento de Água							
Elaboração de rotinas de manutenção preventiva do sistema	Contrato de concessão vigente				Tarifa	Prefeitura	Concessionária
Rotina de limpeza e manutenção dos reservatórios do sistema de abastecimento	-				Recursos próprios	Fornecedores	Concessionária
Programa de Redução de Perdas							
Ampliação do índice de cobertura de ligações hidrometradas para um índice previsto de 100% das unidades consumidoras			R\$ 85,00 (por residência)		Recursos próprios	Empresas terceirizadas	Concessionária
Substituição dos hidrômetros com mais de 10 anos de uso		R\$ 85,00 (por residência)			Tarifa	Fornecedores	Concessionária
Monitoramento permanente de rede de distribuição com as pressões modeladas		-	-	-	Tarifa	Empresas de consultoria	Concessionária

Programa de Redução de Perdas							
Varredura em toda a rede de distribuição de água em busca de vazamentos não visíveis (geofonamento)		-	-	-	Recursos próprios	Empresas terceirizadas	Concessionária
Fiscalização e combate a fraudes		R\$ 0,56 (unidade)	R\$ 0,56 (unidade)	R\$ 0,56 (unidade)	Tarifa/Recursos próprios	Empresas terceirizadas	Concessionária
Programa de Abastecimento na Zona Rural/Povoado São Bartolomeu							
Implantação de diretrizes gerais para perfuração de mini poço	-				Recursos próprios	Secretaria de meio ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos e Secretaria de Saúde e vigilância em Saúde	Órgão de Regulação dos Serviços de água e esgoto/ Prefeitura
Perfuração de mini poço para população de baixa renda		R\$ 2.500,00 (unidade)			Recursos Próprios	FUNASA e Ministério das Cidades	Prefeitura/Secretaria de Saúde e Vigilância em Saúde
Aperfeiçoar rotina de análises físico-químicas e microbiológicas dos poços localizados na zona rural		-			Recursos Próprios	FUNASA e Ministério das Cidades	Prefeitura/Secretaria de Saúde e Vigilância em Saúde
Orientação sobre utilização de métodos de desinfecção	R\$ 21.080,00 (campanha 6 meses)	Recursos Próprios	Empresários, Comerciantes, Igrejas, ONGs	Prefeitura/Secretaria de saúde e Vigilância em Saúde			

Programa de Abastecimento na Zona Rural/Povoado São Bartolomeu							
Implantação de dosador de cloro em residências rurais		R\$ 225,00 (preço unitário)			Recursos Próprios/ FUNASA	Empresários, Comerciantes, Igrejas, ONGs	Prefeitura/Secretaria de Saúde e Vigilância em Saúde
Campanhas de conscientização sobre a lavagem dos reservatórios domésticos	R\$ 21.080,00 (campanha 6 meses)	Recursos Próprios	Empresários, Comerciantes, Igrejas, ONGs e Associação de Trabalhadores Rurais	Prefeitura/ Secretaria de Saúde e Vigilância em Saúde			
Instalar dosador de cloro para distribuição de água coletiva (Povoado São Bartolomeu)	R\$ 225,00 (preço unitário)				Recursos Próprios/ FUNASA	Empresários, Comerciantes, Igrejas, ONGs	Prefeitura Municipal/ Secretaria Municipal de Saúde e Vigilância em Saúde
Programa de Abastecimento na Zona Rural/Povoado São Bartolomeu							
Implantar tarifação no povoado de São Bartolomeu		-				Câmara dos vereadores	Prefeitura/ concessionária
Estudo de Concepção, Projeto Básico e Executivo de ampliação do sistema de abastecimento de água no povoado de São Bartolomeu				R\$ 450.000,00	Financiamento/ Recursos Próprios	Ministério das Cidades, Funasa	Concessionária/ Prefeitura
Programa de Qualidade da Água							
Garantia de realização de análises físico-químicas e microbiológica da água em pontos estratégicos da cidade		R\$ 462,00 por ponto*			Recursos próprios	Empresas terceirizadas	Concessionária

Campanhas de conscientização sobre a limpeza dos reservatórios domésticos	R\$ 21.080,00 (campanha 6 meses)	Recursos Próprios	Empresários, Comerciantes, Igrejas, ONGs	Concessionária/ Prefeitura/ Secretaria Municipal de Saúde e Vigilância em Saúde			
Monitoramento dos mananciais de captação	R\$ 462,00 por ponto*	Recursos próprios	Empresas terceirizadas	Concessionária			
Programa de Contingência e Emergência							
Criação do plano de emergência e contingência		R\$ 100.000,00			Recursos próprios / tarifa	Bombeiros, Polícia Militar, Defesa Civil, Instituições de Ensino e etc.	Concessionária
Programa de educação ambiental							
Capacitação de agentes multiplicadores para o programa de educação ambiental		R\$ 21.080,00	R\$ 21.080,00	R\$ 21.080,00	Recursos próprios	Empresários, instituições de ensino	Prefeitura/ Secretaria Municipal de Urbanização Paisagismo e Meio Ambiente
Inserir educação ambiental como disciplina optativa no ensino formal		-	-	-	Recursos próprios	Empresários e Comerciantes	Prefeitura/ Secretaria de Meio Ambiente
Campanha de consumo consciente de água		R\$ 21.080,00	R\$ 21.080,00	R\$ 21.080,00	Recursos próprios	Concessionária	Prefeitura/Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Criar mecanismos de mobilização social e divulgação de boas práticas de consumo na zona rural		R\$ 21.080,00	R\$ 21.080,00	R\$ 21.080,00	Recursos próprios	Secretaria Promoção Social	Prefeitura/ Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos

Programa de Valorização do Servidor

Capacitação dos funcionários		-			Tarifa	Instituições de Ensino, Empresas de consultoria	Concessionária
Fiscalização sobre o uso de EPI		-			Tarifa	Colaboradores da concessionária	Concessionária/ Prefeitura/ Órgão de Regulação de Água e Esgoto

B. INFRAESTRUTURA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

De acordo com a prefeitura, em Cristalina o atendimento com sistema de esgotamento sanitário abrange cerca de 33% da população urbana. Portanto, o plano de execução deve contemplar a universalização e ampliação do atendimento e propor medidas para melhoria do sistema de esgotamento existente.

A tabela a seguir mostra o cronograma dos programas, projetos e ações a serem realizados visando estruturar o sistema de esgotamento sanitário coletivo na zona urbana, além de outras ações objetivando a promoção da saúde urbana e rural e educação ambiental e sanitária.

Tabela 34 - Cronograma de projetos e ações.

Programas, Projetos e Ações		Prazo			
Programa	Projetos e Ações	Emerg.	Curto	Médio	Longo
Programa de Melhorias, Manutenção e Universalização do SES	Garantir recursos para manutenção e universalização do SES	X			
	Ampliação da rede coletora de esgoto		X		
	Aquisição de maquinários e equipamentos		X		
	Desativação adequada das fossas negras ainda existentes na zona urbana			X	
	Realização de estudo de concepção, projetos básico e executivo para implantação do SES de Campos Lindos			X	
	Execução das obras de ampliação do SES de Cristalina		X		
	Elaborar instrumentos legais municipal que trate sobre o SES				X
	Fiscalização de lançamentos clandestinos de água pluviais na rede de esgoto	X			
	Cadastro georreferenciado das redes coletoras		X		

Programas, Projetos e Ações		Prazo			
Programa	Projetos e Ações	Emerg.	Curto	Médio	Longo
	Manutenção preventiva na rede de esgoto, coletores tronco, interceptor e emissários			X	
Programa de Estruturação da ETE	Renovação de Licença de Instalação	X			
	Solicitação da Licença de Operação	X			
	Realizar análise geotécnica		X		
	Realizar análises de contaminação do solo	X			
	Tratamento e destinação ambientalmente adequada do lodo da ETE		X		
Programa de Soluções Rurais	Criação de um padrão de fossa séptica para a zona rural			X	
	Melhorias sanitárias domiciliares na zona rural		X		
	Fiscalização e vigilância sanitária na zona rural			X	
Programa de Preservação do Corpo Receptor	Analisar as condições de autodepuração do Córrego Arrojado		X		
	Fiscalização de lançamento de esgoto clandestino no corpo receptor			X	
Programa de Valorização e Capacitação do Colaborador	Realizar capacitação profissional para os servidores públicos responsáveis pelo SES		X		
	Fiscalização referente ao uso do EPI		X		
	Realizar ações de prevenção de acidentes de trabalho			X	
	Treinamento dos funcionários para atuar em situações de emergência e contingência			X	
Programa de Educação Ambiental e Sanitária	Conscientização quanto ao uso correto da caixa de inspeção			X	
	Orientação sobre a forma correta de ligação do sistema individual à rede pública			X	
	Criação e implantação de programa de educação ambiental que visem o contexto geral do uso do equipamento público relacionado ao esgotamento sanitário			X	
	Conscientização da população para a correta desativação das fossas (nas áreas atendidas pelo SES)			X	

Programas, Projetos e Ações		Prazo			
Programa	Projetos e Ações	Emerg.	Curto	Médio	Longo
	Conscientização da população para adequação dos dispositivos individuais de tratamento de efluentes (para os locais não atendidos pela rede coletora)			X	
	Capacitação de multiplicadores			X	
	Campanhas de educação ambiental e sanitária na zona rural			X	
Programa de Prevenção, Emergência e Contingência	Elaboração de Plano Emergencial para danos e falhas no sistema			X	
Programa de soluções individuais de esgotamento sanitário	Elaboração de projeto executivo de sistemas individuais de tratamento de esgoto para o correto gerenciamento dos efluentes nas regiões em que não houver rede pública de esgotamento sanitário;			X	
	Criação de diretrizes técnicas e ambientais de instalação de fossa séptica				X
	Fornecer apoio técnico à população de baixa renda para execução de fossas sépticas, conforme preconizado na Lei Federal nº. 11.888/2008			X	
	Campanhas de conscientização sobre a importância do uso da fossa séptica			X	
Programa de garantia da eficiência do tratamento do efluente	Rotina de análise físico-químicas e microbiológicas no corpo receptor		X		
	Análises físico-químicas e microbiológicas em vários estágios de tratamento			X	

B.1 PROGRAMA DE MELHORIAS E MANUTENÇÃO DA UNIVERSALIZAÇÃO DO SES

Para subsidiar a universalização dos serviços de esgotamento sanitário a SANEAGO deve buscar subsídios para melhorias no setor que permaneçam, no mínimo, até o horizonte do plano.

Para a efetividade das demais ações o primeiro passo é a garantia de realização de investimentos, para isto serão necessários recursos humanos.

B.1.1 Garantir Recursos para Manutenção e Universalização do SES

A Lei 11.445/2007, mais conhecida como a Lei do Saneamento garante que as cidades com população superior a 50 mil habitantes possam contar com a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), ao passo que os municípios com menos de 50 mil habitantes podem contar com recursos não onerosos (que não exigem retorno, pela contrapartida do Estado), e pelo Orçamento Geral da União (OGU).

O PAC também vem de encontro aos recursos e financiamentos que podem ser ampliados gradativamente pelos recursos orçamentários nos planos plurianuais. Como o foco do PAC é realizar obras, devem ser alocados recursos financeiros em obras e serviços com foco nos resultados da qualidade dos serviços prestados.

Para tanto o município e a SANEAGO devem buscar recursos financeiros através do PAC ou do PROGRAMA DE REPASSE DA OGU para a implantação de um sistema de esgotamento sanitário eficaz, que supra as necessidades da população e do meio ambiente.

Há também diversos outros programas, financiados tanto por instituições públicas como por iniciativa privada que financiam a fundo perdido programas de melhorias sanitárias em municípios pequenos.

Por fim, Cristalina deverá estabelecer uma sistematização para busca e captação de recursos como forma de garantir o cumprimento das metas previstas no plano de saneamento, visto que o município não tem capacidade financeira para arcar com investimentos.

Tabela 35 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município

Ação	Garantir recursos para manutenção e universalização do SES
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Tarifa, Tesouro Estadual, Caixa Econômica Federal, Orçamento Geral da União (OGU)
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Concessionária / prefeitura
Parcerias	FUNASA, Ministério Cidades, PAC, OGU
Fonte de Custo	Cotação

B.1.2 Ampliação da rede coletora

Com a ampliação do sistema e a expansão do município através da criação de novos bairros e condomínios deve-se ampliar a rede coletora de esgoto na cidade.

O valor dessa expansão irá variar de acordo com a metragem de tubulações necessárias, e o tipo de equipamentos e maquinários utilizados.

Tabela 36 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Ampliação da rede coletora de esgoto
Custo Estimado da Ação	R\$ 102,56 (por metro)
Fonte de Financiamento	Financiamento/Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Concessionária / prefeitura
Parcerias	FUNASA, Ministério Cidades
Fonte de Custo	Cotação

B.1.3 Aquisição de maquinários e equipamentos

Para realizar as manutenções na rede de esgotamento são necessárias algumas atividades de operação, manutenção e controle dos sistemas de esgotamento sanitário:

- Veículos para a execução dos serviços, afim de monitorar a operação de elevatórias com as correções necessárias para otimização dos sistemas, utilizando-se de recursos mecânicos ou informatizados;
- Equipamentos que permitam executar, mecânica ou manualmente, serviços de manutenção redes, coleta e tratamento de esgotos, compreendendo a desobstrução de redes coletoras e poços de visita, conserto de tubulações e peças especiais nas estações elevatórias de esgotos, lagoas de tratamento de esgotos, a operação de grupos geradores para ligar equipamentos auxiliares e de motor-bombas para esgotar as valas visando assegurar a prestação dos serviços com qualidade aos consumidores;
- Mão de obra para executar serviços de pequenas extensões de redes, retirando pavimento, escavando, assentando tubos e conexões e realizando reaterro de valas, para a ampliação do sistema;

- Mão de obra e equipamentos para executar serviços de limpeza e manutenção da área interna e externa do posto de trabalho, varrendo, limpando, higienizando, desmatando e pintando o ambiente;
- Manter e controlar os equipamentos, materiais e ferramentas utilizados no trabalho, tomando as medidas necessárias para sanar danos e evitar extravios.

Tabela 37 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Aquisição de equipamentos para realizar manutenções
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Empresas terceirizadas
Fonte de custo	-

B.1.4 Desativação adequada das fossas negras ainda existentes na zona urbana

Como ainda a maioria da população urbana possui sistema individual de coleta de esgoto, é elevado o número de fossas negras situadas na porta das residências. E ao universalizar o sistema de esgotamento sanitário coletivo, para serem desativadas adequadamente, esta ação propõe a limpeza das fossas, a retirada e disposição ambientalmente adequada do lodo restante e a adição de solo para fechamento da fossa.

O somatório dessas atividades tem como objetivo reduzir os riscos de contaminação do solo pela disposição inadequada do esgoto.

O valor cotado para o entupimento de um sumidouro é de R\$ 33,37 o metro cúbico, enquanto que o esgotamento do sumidouro custa R\$ 78,70 o metro cúbico. A tabela abaixo apresenta o somatório destes valores.

Tabela 38 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Desativação adequada das fossas negras ainda existentes na zona urbana
Custo Estimado da Ação	R\$ 112,07 (por m ³)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Médio Prazo
Responsável	Concessionária / Prefeitura
Parcerias	Empresas terceirizadas
Fonte de custo	Cotação (SINAPI)

B.1.5 Realização de estudo de concepção, projetos básico e executivo para implantação do SES de Campos Lindos

O Estudo de Concepção de ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Cristalina deverá ser composto de 01 (um) volume, integrado por Relatório e Desenhos.

Ele é basicamente composto pela caracterização da área em estudo, sistemas de saneamento existentes, definição dos elementos para o estudo de concepção, definição dos parâmetros e critérios do estudo de concepção, entre outras especificidades.

O valor deste estudo é oriundo de cotações e possui um custo aproximado de R\$ 170.000,00.

O Projeto Básico e Executivo contém a caracterização da área em estudo, a definição de parâmetros e critérios de projeto, estudo do corpo receptor, rede coletora e instalações prediais, estação de tratamento de esgoto, emissário, interceptor, estações elevatórias e linhas de recalque, assim como suas especificações técnicas, manual de operação, instalações elétricas e estruturais.

Estes projetos, de acordo com valores cotados, possuem custo de R\$ 230.000,00.

A junção do Estudo de Concepção com estes projetos de engenharia possibilita a implantação de um SES, estruturalmente e ambientalmente adequado. O valor estabelecido para esse tipo de projeto varia de acordo com a obra.

Tabela 39 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Realização de estudos de concepção, projetos básico e executivo do SES de Campos Lindos
Custo Estimado da Ação	R\$ 400.000,00
Fonte de Financiamento	Financiamento/Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Concessionária / prefeitura
Parcerias	FUNASA, Ministério Cidades
Fonte de Custo	Cotação

B.1.6 Execução das obras de ampliação do SES de Cristalina

Visto que já há Projeto Executivo para o SES de Cristalina, esse custo já foi estimado. Entretanto, o acesso ao orçamento não foi possível.

Tabela 40 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município

Ação	Executar de obras de ampliação do SES de Cristalina
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Financiamento/Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Concessionária / prefeitura
Parcerias	FUNASA, Ministério Cidades
Fonte de Custo	Ministério das Cidades

B.1.7 Elaborar instrumentos legais municipal que trate sobre o SES

Atualmente, o município não dispõe de legislações a respeito do esgotamento sanitário em Cristalina. Contando, apenas, com a legislação estadual. Sendo assim, há necessidade de prescrições legais que sejam desenvolvidas de acordo com a realidade do município, priorizando o bem-estar social e ambiental.

Tabela 41 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município

Ação	Elaborar instrumentos legais que trate sobre o SES
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Longo prazo
Responsável	Prefeitura
Parcerias	Câmara dos Vereadores
Fonte de Custo	-

B.1.8 Fiscalização de lançamentos clandestinos de águas pluviais na rede de esgoto

No período de maior precipitação pluviométrica, cresce bastante o número de entupimentos e vazamentos de esgoto nas residências e ruas do município, trazendo grandes riscos para a saúde da população.

Isso ocorre principalmente devido muitas pessoas ligarem a rede pluvial à rede de esgoto. No entanto, não foi informado pela prefeitura os pontos específicos de ligações clandestinas.

A seguir, é apresentado como deve ser feita a ligação correta da rede de esgoto. Este tipo de rede não é projetado para suportar o quantitativo de águas pluviais, pelo

contrário, é um sistema de separação absoluta, onde a tubulação é dimensionada apenas para o esgoto domésticos + taxa de infiltração + esgoto industrial = esgoto sanitário.

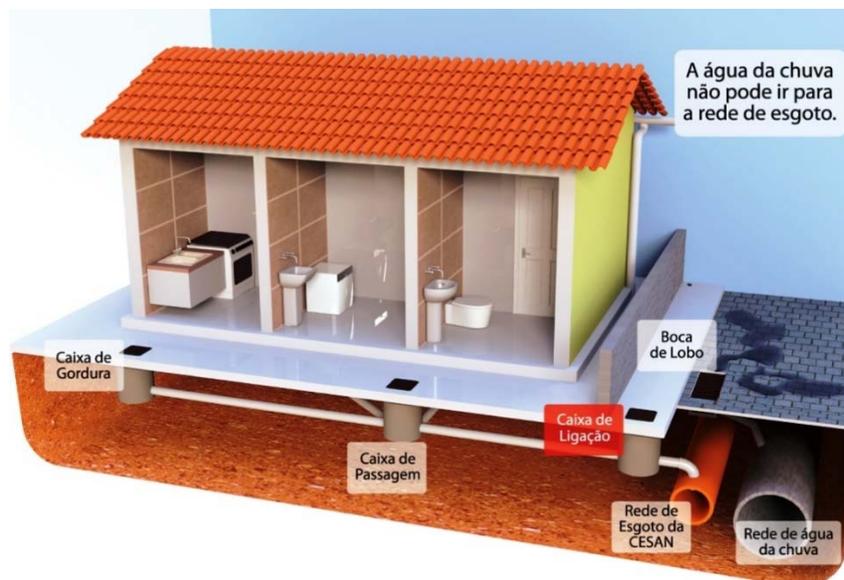


Figura 2 - Ligação correta da rede de esgoto. Fonte: Portal do Governo do Espírito Santo (2015).

Cabe à Saneago avaliar sua metodologia de fiscalização e intensificar estas ações, o custo para esta ação envolve apenas os recursos humanos da concessionária.

Tabela 42 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Fiscalização de lançamentos clandestinos de águas pluviais na rede de esgoto
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Concessionária
Parcerias	Colaboradores da Saneago
Fonte de custo	-

B.1.9 Cadastro georreferenciado das redes coletoras

Esta ação consiste em cadastrar a rede de esgoto existente em um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para que se tenha um controle mais eficiente das redes existentes e o planejamento de substituição destas redes.

Tem como objetivo principal promover o georreferenciamento, a rastreabilidade e modernização dos sistemas de esgoto. O levantamento é constituído da elaboração de um cadastro topográfico em obediência à NBR 13133 - Execução de Levantamento Topográfico, e ainda deve obedecer a legislações complementares e de segurança, tais como a NBR 14787 e Norma Regulamentadora 33 do Ministério do Trabalho e Emprego (ambas para espaços confinados), NBR 14606 Postos de Serviço - Entrada em Espaço Confinado e outras conforme exigência de cada situação particular.

O geoprocessamento é uma ferramenta real de avanço tecnológico na área de prestação de serviços e o potencial da sua aplicação é perfeitamente identificado numa empresa concessionária de abastecimento de água e coleta de esgotos, tendo em vista a imensa distribuição espacial das suas instalações e dos seus clientes.

O retorno dos investimentos é indiscutível se dando direta ou indiretamente pela redução de custos proporcionada e a elevação da qualidade dos serviços prestados.

Tabela 43 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município

Ação	Cadastramento georreferenciado das redes coletoras
Custo Estimado da Ação	R\$ 2,76 por lote
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Curto
Responsável	Concessionária
Parcerias	Empresas terceirizadas
Fonte de Custo	-

B.1.10 Manutenção preventiva na rede coletora de esgoto, coletores tronco, interceptor e emissários

Nesta ação, propõe-se a obtenção de equipamentos como mini jet way e sistema de varetas para desobstrução na rede de esgoto em Cristalina, de cunho corretivo. É necessário realizar ampliação da equipe para que sejam feitas ações preventivas na rede, como aplicação de jatos de água em pontos estratégicos de modo preventivo, ou mesmo monitoração nos poços de visita a título de prevenção de danos maiores à população e ao sistema.

Tabela 44 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Manutenção preventiva na rede de esgoto, coletores tronco, interceptor e emissários.
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Médio Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Colaboradores da Concessionária
Fonte de custo	-

B.2 PROGRAMA DE ESTRUTURAÇÃO DA ETE

Atualmente a Estação de Tratamento de Cristalina apresenta algumas deficiências detectados em visitas técnicas pela equipe multidisciplinar responsável pelo PMSB. Neste programa serão propostas ações de minimização destes problemas.

B.2.1 Renovação da Licença de Instalação

A ETE existente possui licença de instalação que vence em 2017, para tanto sua licença agora deve ser renovada, de forma que o órgão competente averigüe se o local e as instalações estão ambientalmente adequados para a operação.

Tabela 45 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Renovação de Licença de Instalação
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Concessionária
Parcerias	Prefeitura
Fonte de custo	-

B.2.2 Solicitação da Licença de Operação

Caso o local e todas as instalações estejam adequadas conforme legislação vigente, a instalação da ETE será licenciada e, posteriormente, para que a ETE funcione legalmente, a concessionária deverá solicitar ao órgão competente, a licença de funcionamento.

Essa licença irá prover o adequado funcionamento da ETE dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira.

Tabela 46 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Solicitação de licença de funcionamento
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Concessionária
Parcerias	Prefeitura
Fonte de custo	-

B.2.3 Realizar análise geotécnica

Por uma questão de segurança dos operadores, visitantes e prevenção de gastos futuros, se torna necessários Estudos Geológicos e Geotécnicos para Projetos de Reabilitação (análise geotécnica).

Tabela 47 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Realizar análise geotécnica
Custo Estimado da Ação	R\$ 14.815,00
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Curto Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Empresas de consultoria
Fonte de custo	Cotação

B.2.4 Realizar análises de contaminação do solo

A título de monitoramento, é de extrema importância que a Saneago comece a monitorar os níveis de contaminação do solo nesta área, o custo para uma análise de metais pesados está abordado na tabela abaixo, podendo variar de acordo com os parâmetros a serem submetidos à análise.

Tabela 48 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Realizar análises de contaminação do solo
Custo Estimado da Ação	R\$ 2.280,00
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Concessionária
Parcerias	Empresas de consultoria
Fonte de custo	-

B.2.5 Tratamento e destinação ambientalmente adequada do lodo da ETE

A sanidade do lodo, caracterizada pela ausência de agentes patogênicos como ovos de helmintos, cistos de protozoários, colônias de bactérias, hifas de fungos e alguns vírus, é realizada por intermédio de métodos de higienização.

O valor para um desses métodos (caleação), incluindo mão de obra, valor de hora máquina e transporte está especificado abaixo.

Tabela 49 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Tratamento e Destinação ambientalmente adequada do lodo da ETE
Custo Estimado da Ação	R\$ 150,00 a ton.
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Curto Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Empresas terceirizadas
Fonte de custo	Cotação

B.3 PROGRAMA DE SOLUÇÕES RURAIS

O saneamento rural é assegurado pela lei 11.445/2007 quando a mesma estabelece a garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares.

Entre os objetivos da Política Federal de Saneamento Básico está a de proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados.

B.3.1 Criação de um padrão de Fossa Séptica para zona rural

Juntamente com o padrão de fossa séptica da zona urbana, deve também aplicar esta ação na zona rural do município. A localização das fossas sépticas deverá ser de forma a atender as seguintes condições (CPRH, 2004 e NBR 7229/2003):

- a) Possibilidade de fácil ligação do coletor predial de esgoto à futura rede coletora a ser implantada na via pública;
- b) Facilidade de acesso, tendo em vista a necessidade de remoção do lodo digerido;
- c) Não comprometimento dos terrenos vizinhos, exigindo-se que os sistemas de disposição dos efluentes no terreno, quaisquer que sejam os tipos admitidos, guardem uma distância mínima de um metro da divisa do lote;
- d) Não comprometimento da estabilidade dos prédios e das condições mínimas de higiene, exigindo-se que o sistema de disposição do efluente do tanque séptico seja construído em terreno a céu aberto, guardando distância mínima de 1,5 metros de

qualquer obstáculo como fundações, paredes das garagens do subsolo, depósitos subterrâneos, etc.;

As fossas sépticas devem observar as seguintes distâncias horizontais mínimas para sua instalação, sendo considerada a distância mínima a partir da face externa mais próxima aos elementos considerados:

- a) 1,5 m de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;
- b) 3,0 m de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;
- c) 15,0 m de poços freáticos;
- d) 5,0 m para reservatórios de água enterrados e piscinas;
- e) Distância mínima de 30,0 m para qualquer corpo de água, conforme Lei Federal nº. 4771/65 (Código Florestal).

Esta ação deverá ser aplicada em todas as áreas que não possuem rede de esgoto, inclusive zona rural.

Tabela 50 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Criação de um Padrão de Fossa Séptica para a zona rural
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Prefeitura
Parcerias	Superintendência do Meio Ambiente, Empresas de consultoria
Fonte de Custo	-

B.3.2 Melhorias sanitárias domiciliares na zona rural

Compreende melhorias sanitárias domiciliares as intervenções, prioritariamente, nos domicílios e eventualmente intervenções coletivas de pequeno porte. Tendo como objetivo atender as necessidades básicas de saneamento das famílias, por meio de instalações sanitárias mínimas, relacionadas ao uso da água e ao destino adequado dos esgotos domésticos.

A implantação de um programa rural direcionado a vertente esgotamento sanitário se justifica em virtude da maioria das propriedades rurais de Cristalina não contar com sistema de esgotamento individual adequado e, em alguns casos, as estruturas sanitárias não atendem as exigências sanitárias mínimas. A tabela elucida bem os itens passíveis de solicitação de repasse de recursos no programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares:

Tabela 51 - Programa de melhorias sanitárias domiciliares da FUNASA. Fonte: Funasa (2014).

Itens passíveis de solicitação de repasse de recursos no programa de Melhorias Sanitárias Domiciliares		
Suprimento de Água Potável	Utensílios Sanitários	Destinação de Águas Residuais
Ligação domiciliar/ intradomiciliar de água	Conjunto sanitário	Tanque séptico/ filtro biológico
Poço Freático Raso	Pia de cozinha	Sumidouro
Sistema de armazenamento e captação da água da chuva	Tanque de lavar roupa	Valas de filtração ou infiltração
Reservatórios	Filtro doméstico	Sistemas de aproveitamento de água
	Recipiente para resíduos sólidos (lixeiros)	Ligação intradomiciliar de esgoto

De acordo com a FUNASA, o custo para estas melhorias sanitárias é de R\$7.070,00, cabe então a prefeitura buscar estes recursos de forma a beneficiar os moradores da zona rural, ou mesmo urbana, pois este programa também se aplica a esta parcela da população.

Tabela 52 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Melhorias sanitárias domiciliares na zona rural
Custo Estimado da Ação	R\$ 7.070,00
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura
Parcerias	FUNASA
Fonte de Custo	-

B.3.3 Fiscalização e vigilância sanitária na zona rural

O terceiro fator fundamental na promoção do saneamento na zona rural é a fiscalização pela vigilância sanitária. Além do combate às endemias, no caso da malária, doença de Chagas, entre outras, as iniciativas de fiscalização e vigilância sanitária podem englobar as condições sanitárias dos produtores rurais.

A cargo da Secretaria de Saúde, esta ação necessitará de forma direta apenas dos seus colaboradores, visto ser responsabilidade do setor dar assistência e orientação aos moradores da zona rural do município de Cristalina. Gastos com deslocamento e combustível não foram contabilizados devido a necessidade de estabelecer primeiro o tipo de metodologia a ser utilizada.

Tabela 53 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Fiscalização e Vigilância sanitária na Zona Rural
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios/FUNASA
Meta de Execução da Ação	Longo prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina
Parcerias	Superintendência do Meio Ambiente
Fonte de Custo	-

B.4 PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DO CORPO RECEPTOR

B.4.1 Analisar as condições de autodepuração do Córrego Arrojado

Visto que o Córrego Arrojado não possui um regime turbulento, o mesmo deve passar por estudos/modelagem para saber suas atuais condições de autodepuração dos efluentes.

Pois caso este corpo receptor não consiga autodepurar o efluente de forma adequada, novo estudo deverá ser realizado.

Tabela 54 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Analisar as condições de autodepuração do Córrego Arrojado
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Prefeitura/ Empresas de consultoria
Fonte de Custo	-

B.4.2 Fiscalização de lançamento de esgoto clandestino no corpo receptor

A rede coletora de esgotos não é projetada para suportar o volume da água gerada pelas chuvas, sendo expressamente proibido a introdução direta ou indireta de águas pluviais nos ramais de esgotos sanitários. Diante desta realidade propõe-se:

- Testes com insufladores de fumaça e corantes, para identificar ligações irregulares na cidade. Esta ação não deve ter caráter punitivo, mas de prevenção e regularização;
- Ações de conscientização da população e orientação correta a respeito da ligação em redes pluviais.

O valor para esta ação se resume nos recursos humanos disponíveis na concessionária de água e esgoto.

Tabela 55 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Fiscalização de lançamento de esgoto clandestino no corpo receptor
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Médio Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Superintendência do Meio Ambiente
Fonte de custo	Cotação

B.5 PROGRAMA E VALORIZAÇÃO E CAPACITAÇÃO DO COLABORADOR

Assim como na vertente de abastecimento de água, o presente programa visa garantir a integralidade do funcionário público, o programa atua em várias frentes:

educacional, corporativa, financeira e social, com a finalidade de estimular o crescimento pessoal e o aperfeiçoamento profissional dos colaboradores.

B.5.1 Realizar capacitação profissional para os servidores públicos responsáveis pelo SES

Para o atendimento de forma satisfatória da população de Cristalina, é preciso investimento em mão-de-obra especializada. Por meio de experiência operacional, aliada ao desenvolvimento de novas tecnologias é possível identificar as melhores práticas no manuseio, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos gerados pelo município.

Tabela 56 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Realizar capacitação profissional para os servidores públicos responsáveis pelo Sistema de Esgotamento Sanitário de Cristalina
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Instituições de Ensino
Fonte de custo	-

B.5.2 Fiscalização referente ao uso do EPI

Devido aos riscos advindos do contato direto com o esgoto, o operador deve estar consciente da necessidade do uso permanente dos Equipamentos de Proteção Individual - EPIs, como máscaras, luvas, botas e uniformes.

Estes equipamentos já são fornecidos pela concessionária, porém é necessário que haja um maior acompanhamento quanto ao uso, pois muitas vezes os colaboradores não têm ciência dos riscos aos quais estão expostos.

Tabela 57 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Fiscalização referente ao uso do EPI
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Empresas terceirizadas
Fonte de custo	-

B.5.3 Realizar ações de prevenção de acidentes de trabalho

Para evitar ações de prevenção de acidentes de trabalho, deverá ser realizado anualmente um treinamento, que conduzirá o colaborador a trabalhar sempre buscando sua segurança e o bom funcionamento do sistema.

Este treinamento poderá ser realizado pelo corpo de bombeiros ou por equipe técnica terceiriza que tenha experiência com acidentes de trabalho ocasionados pelas manutenções do SES.

Como para esta ação é necessário somente treinadores capacitados, seu custo aproximado não foi calculado.

Tabela 58 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Realizar ações de prevenção de acidentes de trabalho
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Empresas terceirizadas/ Corpo de Bombeiros
Fonte de custo	-

B.5.4 Treinamento dos funcionários para atuar as situações de emergência e contingência

Existem uma série de eventos de emergência que podem ocorrer em um sistema de esgotamento sanitário, porém existem ações de contingência que podem minimizar os impactos desses imprevistos. O treinamento de funcionários para situações desse tipo, contribui de forma significativa para consequências menores possíveis.

Estes colaboradores devem receber treinamento quanto a paralização da ETE, extravasamentos de esgoto, rompimentos da linha de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários e ocorrência de retorno de esgoto aos imóveis.

Tabela 59 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Treinamento dos funcionários para atuar em situação de emergência e Contingência
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios/Convênios
Meta de Execução da Ação	Médio Prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina
Parcerias	Empresas de consultoria
Fonte de custo	-

B.6 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA

O projeto de Educação Ambiental e Sanitária tem o objetivo de conscientizar a população sobre a necessidade de se construir uma prática social baseada na preservação do meio ambiente. Para compreender de que é necessário ter consciência da necessidade de cuidar do ambiente em que se vive, criando formas de efetivar ações e atitudes de respeito e preservação.

O projeto cuja a finalidade é ser implantado em escolas, associações de bairros, entidades representativas do município de Cristalina, compõe uma série de palestras, aulas, reuniões, oficinas, dinâmicas e eventos realizados ao longo de sua aplicação, com o objetivo de fixar conceitos e estimular uma eficaz mudança de costumes, por meio de repetição, da continuidade e dinâmica compreensão de todos os aspectos relacionados ao sistema de esgotamento sanitário.

B.6.1 Conscientização quanto ao uso correto da caixa de inspeção

As caixas de gordura são importantíssimas para impedir que a gordura entre nos sistemas aeróbios e anaeróbios, afim de não provocar entupimento e colapso no tratamento. É um pequeno tanque que retém a gordura que é lançada na pia ou a que vem da máquina de lavar louças.

É muito importante fazer uma caixa de gordura na instalação de esgoto porque a gordura, quando esfria, vira um bloco sólido que se fixa nos canos, entupindo e reduzindo o espaço para a passagem do esgoto.

Na caixa há um pouco de água, que serve como uma espécie de “filtro” da água gordurosa. O líquido sujo entra pelo tubo, cai na água que já está lá dentro e sai pelo lado oposto, sem a gordura. Água e óleo não se misturam, a gordura boia e só a água passa.

É indicado fazer a limpeza a cada seis meses, retirando a crosta de gordura e descartando no lixo orgânico. Não vale jogar no vaso sanitário porque essa gordura irá entupir o encanamento do mesmo jeito, há empresas especializadas que fazem esse serviço. O custo nesse caso é nulo, visto que o próprio morador consegue fazer sua manutenção, sendo necessária apenas a conscientização da manutenção.

Tabela 60 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Conscientização quanto a manutenção das caixas de gordura
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Médio Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Secretaria de Educação, Escolas
Fonte de custo	-

B.6.2 Orientação sobre a forma correta de ligação do sistema individual à rede pública

A caixa de Inspeção também é um pequeno tanque com tampa onde é despejado esgoto dos cômodos que não tem gordura, como banheiros e área de serviço. Serve para inspecionar, ou seja, verificar qualquer problema ou entupimento no caminho do esgoto antes que ele seja jogado na rede pública. É a partir dela que se faz qualquer manutenção da rede.

É indicado fazer a limpeza a cada seis meses. A limpeza é feita levantando a tampa e observando se o fluxo de águas corre normalmente ou se tem objetos, plantas e detritos

que impedem a passagem. Se tiver, é preciso tirar e recolocar a tampa no lugar. Há empresas especializadas que fazem esse serviço.

Tabela 61 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Conscientização quanto ao uso correto da caixa de inspeção
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Médio Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Secretaria de Educação, Escolas
Fonte de custo	-

B.6.3 Criação e implantação de programa de educação ambiental que visem o contexto geral do uso do equipamento público relacionado ao esgotamento sanitário

No Município de Cristalina, assim como em outras cidades brasileiras, a população é responsável por atitudes poluidoras que resultam em degradação ambiental e econômica.

O lançamento de efluentes domésticos e industriais sem tratamento nos cursos d'água, realizado por diversas atividades impróprias tais como: ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem, efluente lançado diretamente nos recursos hídricos sem nenhum tipo de tratamento e etc., é responsável por diversos impactos ambientais, destacando-se o processo de eutrofização provocado pelo excesso de nutrientes na água.

Assim a necessidade de se criar de programa de Educação Ambiental e Sanitária, sendo este o principal instrumento de transformação destes hábitos poluidores da população, fundamental para o desenvolvimento de uma consciência crítica em relação ao

meio ambiente gerando comprometimento da população com relação às ações de saneamento e saúde.

É importante destacar que a educação ambiental insere a população no processo de preservação ambiental de seu município, de acordo com a Lei Nacional de Saneamento Básico (11.445/2007), que tem como objetivo estratégico a universalização dos serviços de saneamento e a participação efetiva da sociedade no controle social das ações deflagradas.

Neste contexto, o instrumento da educação ambiental também pode atingir a comunidade quanto à problemática do lançamento de esgoto sanitário através de ligações clandestinas. A abordagem dos inúmeros impactos ambientais causados por esta prática pode conscientizar a população e auxiliar o poder público a combater esta prática ilegal.

Tabela 62 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Criação e implantação de programa de educação ambiental que visem o contexto geral do uso do equipamento público relacionado ao esgotamento sanitário
Custo Estimado da Ação	R\$ 24.030,00 (campanha 6 meses)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Médio Prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina
Parcerias	Instituições de ensino
Fonte de custo	Cotação

B.6.4 Conscientização da população para a correta desativação das fossas (áreas atendidas pelo SES)

De acordo com a Lei 11.445/2007, em locais onde já existem redes de esgoto disponíveis a ligação é obrigatória. Esta ação tem como objetivo orientar o proprietário e fiscalizar o imóvel onde já existe rede disponível, para desinfetar e desativar a fossa séptica

e, esclarecer àqueles que ainda não têm o serviço de coleta de esgoto para que construam corretamente suas fossas sépticas e que façam a manutenção das mesmas.

A fossa séptica deverá ser totalmente esgotada e aterrada para evitar acidentes. Esses serviços são de responsabilidade do morador e/ou proprietário do imóvel.

Tabela 63 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Conscientização da população para a correta desativação das fossas
Custo Estimado da Ação	R\$ 24.030,00
Fonte de Financiamento	Financiamento/Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Concessionária / prefeitura
Parcerias	FUNASA, Ministério Cidades, Superintendência do Meio Ambiente
Fonte de Custo	Cotação

B.6.5 Conscientização da população para adequação dos dispositivos individuais de tratamento de efluentes (para locais não atendidos pela rede coletora)

A falta de tratamento dos esgotos e condições adequadas de saneamento podem contribuir para a proliferação de inúmeras doenças parasitárias e infecciosas além da degradação do corpo da água. A disposição adequada dos esgotos é essencial para a proteção da saúde pública.

Outra importante razão para tratar os esgotos é a preservação do meio ambiente. As substâncias presentes nos esgotos exercem ação deletéria nos corpos de água: a matéria orgânica pode causar a diminuição da concentração de oxigênio dissolvido provocando a morte de peixes e outros organismos aquáticos, escurecimento da água e exalação de odores desagradáveis.

É possível que os detergentes presentes nos esgotos provoquem a formação de espumas em locais de maior turbulência da massa líquida; defensivos agrícolas determinam a morte de peixes e outros animais. Há, ainda a possibilidade de eutrofização pela presença de nutrientes, provocando o crescimento acelerado de algas que conferem odor, gosto e biotoxinas à água.

Daí vem a importância da ligação predial onde existe rede de esgoto, a estimativa de custo, apesar de subjetiva é de uma campanha de seis meses incluindo materiais a serem utilizados, bem como profissionais envolvidos.

Tabela 64 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Conscientização da população para adequação dos dispositivos individuais de tratamento de efluentes (para os locais não atendidos pela rede coletora)
Custo Estimado da Ação	R\$ 24.030,00
Fonte de Financiamento	Financiamento/Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Concessionária / prefeitura
Parcerias	FUNASA, Ministério Cidades, Superintendência do Meio Ambiente
Fonte de Custo	Cotação

B.6.6 Capacitação de multiplicadores

Os objetivos de um agente multiplicador é o de sensibilizar a população quanto a proteção ambiental, inserindo conceitos como mudanças de valores e atitudes, tornando seu público capaz de disseminar os conteúdos e objetivos da educação ambiental dentro de suas áreas de atuação.

Afim de atingir este objetivo, é necessário desenvolver cursos de capacitação para agentes multiplicadores. Neste curso devem ser abordados temas referentes a questão

ambiental, relação homem-natureza, desenvolvimento sustentável, agenda 21, saneamento básico, resíduos sólidos, coleta seletiva, reciclagem, legislação ambiental, unidade de conservação, desmatamento, queimadas, agrotóxicos e práticas de educação ambiental (desertificação, turismos e meio ambiente, efeito estufa, camada de ozônio, tipos de poluição, tais como do ar, sonora, solo, água etc.).

De acordo com a necessidade de cursos, envolvendo temáticas mais abordadas ou datas comemorativas, serão aplicadas capacitações aos multiplicadores do município de Cristalina. Considerando este fato, a estimativa para esta ação estará em aberto, ficando a cargo da secretaria de educação, ou das demais secretarias envolvidas solicitarem estes treinamentos.

O custo em questão foi estimado com material gráfico e profissional palestrante, podendo variar muito de acordo com o curso a ser ministrado.

Tabela 65 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Capacitação de multiplicadores
Custo Estimado da Ação	R\$ 24.030,00
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios/Convênios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina
Parcerias	Instituições de ensino, empresas de consultoria, Superintendência do Meio Ambiente e a Secretaria de Infraestrutura, Concessionária
Fonte de custo	-

B.6.7 Campanhas de educação ambiental e sanitária na zona rural

Os moradores da zona rural devem ser contemplados com a oportunidade de aprender sobre as questões que envolvem saneamento básico, em especial a correta

execução de fossas sépticas. Esta ação deve conter amplo material de divulgação com cartilhas (na versão infantil e adulto), adesivos, folder, jogos lúdicos e vídeos educativos. Com o principal objetivo de levar a informação em uma linguagem acessível a toda comunidade da zona rural, incluindo crianças que serão agentes multiplicadores.

Tabela 66 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Campanhas de educação ambiental e sanitária na zona rural
Custo Estimado da Ação	R\$ 24.030,00
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios/Convênios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina
Parcerias	Secretaria Municipal de Educação, Igrejas, Comunidade Civil Organizada, Comerciantes
Fonte de custo	Cotação

B.7 PROGRAMA DE PREVENÇÃO, EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

B.7.1 Elaboração de Plano Emergencial para danos e falhas no sistema

Na operação e manutenção do sistema de esgotamento sanitário deverá ser utilizado mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar as ocorrências de sinistros e interrupção da prestação do serviço.

Estas ações fazem-se necessário após a reestruturação da ETE, visto a imprevisibilidade dos fatos que podem causar danos ao sistema e, conseqüentemente, à população e ao meio ambiente. Para tanto os responsáveis pelo serviço devem possuir conhecimento técnico que ofereça um planejamento o mais assertivo possível.

Os possíveis eventos e as ações de emergência e contingência estão descritos a seguir.

Tabela 67 - Possíveis eventos de emergência e contingência para o Sistema de Esgotamento Sanitário e as respectivas ações a serem adotadas.

Possíveis eventos de contingência e emergência	Origem	Ações emergência e contingência
Paralisação da ETE	<ul style="list-style-type: none"> Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de tratamento; Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas; Ações de Vandalismo. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicação à operadora dos serviços de fornecimento de energia elétrica; Comunicação aos órgãos de controle ambiental; Comunicação à polícia; Instalação de equipamentos reserva; Reparo das instalações danificadas.
Extravasamento em Estações Elevatórias	<ul style="list-style-type: none"> Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas Ações de vandalismo 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicação à operadora dos serviços de fornecimento de energia elétrica Comunicação aos órgãos de controle ambiental Comunicação à Polícia Instalação de equipamentos reserva Reparo das instalações danificadas
Rompimento de tubulações	<ul style="list-style-type: none"> Desmoronamento de taludes/ paredes de canais; Erosões de fundo de vale; Rompimento de travessias. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicação aos órgãos de controle ambiental; Reparo das instalações danificadas.
Retorno de Esgotos em Imóveis	<ul style="list-style-type: none"> Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto Obstruções em coletores de esgoto 	<ul style="list-style-type: none"> Comunicação à vigilância sanitária Execução dos trabalhos de limpeza Reparo das instalações danificadas.

O custo para elaboração do Plano de Emergência e Contingência estão dispostos abaixo.

Tabela 68 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Elaboração de Plano Emergencial para danos e falhas no sistema
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Superintendência do Meio Ambiente, Defesa Civil, Bombeiros, Polícia Militar
Fonte de custo	-

B.8 PROGRAMA DE SOLUÇÕES INDIVIDUAIS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

Em função das modalidades alternativas de tratamento de esgoto não serem, na maioria das vezes, incorporadas pelos prestadores de serviços em saneamento e também não serem prioridades de atendimento junto aos municípios, esse tipo de modalidade é regulado por normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT (NBR 7229/93 e NBR 13969/97), ficando a responsabilidade pela sua adoção e controle ao usuário do mesmo.

Este programa tem por finalidade garantir fomentos e instruções técnicas aos usuários de soluções individuais, para a disposição dos efluente domésticos, através das seguintes ações.

B.8.1 Elaboração de projeto executivo para sistemas individuais de tratamento de esgoto para o correto gerenciamento de efluentes em regiões que não houver rede pública de esgotamento sanitário

A ação visa garantir a universalização do acesso ao sistema de esgotamento sanitário, mediante a implantação de solução individual de esgotamento conforme as Normas Técnicas brasileiras.

As soluções individuais são aquelas adotadas para atendimento unifamiliar. Consistem, usualmente, no lançamento dos esgotos domésticos gerados em uma unidade habitacional em fossa séptica, seguida de dispositivo de infiltração no solo (sumidouro, irrigação sub-superficial).

Nas áreas rurais é importante que se ofereçam à população alternativas que permitam o destino adequado e o tratamento dos dejetos; essas medidas evitam a poluição dos rios, incentivam o controle dos vetores e propiciam melhorias do ambiente em geral.

A fossa séptica é um dispositivo de tratamento de esgoto destinado a receber a contribuição de um ou mais domicílios, e com capacidade de dar aos esgotos um grau de tratamento compatível com a sua simplicidade e custo. São câmaras convenientemente construídas para reter os despejos por um período de tempo especificamente determinado, de modo a permitir a sedimentação dos sólidos e retenção do material graxo contido nos esgotos, transformando-os, bioquimicamente, em substâncias e compostos mais simples e estáveis.

O dimensionamento das fossas sépticas deve atender aos preceitos contidos na Norma Técnica Brasileira NBR 7.229/93, que fixa as condições exigíveis para projeto,

construção e operação de sistemas de tanques sépticos, incluindo o tratamento e a disposição de efluentes e do lodo sedimentado.

A municipalidade dispõe de instrumentos legais para orientar a elaboração do projeto de solução individual, bem como para a fiscalização de sua correta implantação. Os dispositivos legais municipais aplicáveis serão descritos adiante.

Tabela 69 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Elaborar projetos executivos de sistemas individuais de tratamento de esgoto que atendam as normativas técnicas e ambientais para o correto gerenciamento dos efluentes nas regiões que não houver rede pública de esgoto
Custo Estimado da Ação	R\$ 11.400,00
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Concessionária / prefeitura
Parcerias	Empresas terceirizadas
Fonte de Custo	Cotação

B.8.2 Criação de diretrizes técnicas e ambientais de instalação de fossa séptica

O município de Cristalina, deverá elaborar diretrizes ambientais que regulamente a instalação de fossas sépticas no município de acordo com as seguintes informações:

A localização das fossas sépticas deverá ser de forma a atender as seguintes condições (CPRH, 2004 e NBR 7229/2003):

- a) Possibilidade de fácil ligação do coletor predial de esgoto à futura rede coletora a ser implantada na via pública;
- b) Facilidade de acesso, tendo em vista a necessidade de remoção do lodo digerido;

c) Não comprometimento dos terrenos vizinhos, exigindo-se que os sistemas de disposição dos efluentes no terreno, quaisquer que sejam os tipos admitidos, guardem uma distância mínima de um metro da divisa do lote;

d) Não comprometimento da estabilidade dos prédios e das condições mínimas de higiene, exigindo-se que o sistema de disposição do efluente do tanque séptico seja construído em terreno a céu aberto, guardando distância mínima de 1,5 metros de qualquer obstáculo como fundações, paredes das garagens do subsolo, depósitos subterrâneos, etc.;

As fossas sépticas devem observar as seguintes distâncias horizontais mínimas para sua instalação, sendo considerada a distância mínima a partir da face externa mais próxima aos elementos considerados:

a) 1,5 m de construções, limites de terreno, sumidouros, valas de infiltração e ramal predial de água;

b) 3,0 m de árvores e de qualquer ponto de rede pública de abastecimento de água;

c) 15,0 m de poços freáticos;

d) 5,0 m para reservatórios de água enterrados e piscinas;

e) Distância mínima de 30,0 m para qualquer corpo de água, conforme Lei Federal nº. 4771/65 (Código Florestal).

A tabela abaixo refere-se aos custos para a implantação das diretrizes ambientais referente a instalação das fossas sépticas.

Tabela 70 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Criação de diretrizes técnicas e ambientais de instalação de fossa séptica
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Longo Prazo
Responsável	Concessionária / prefeitura
Parcerias	Superintendência do Meio Ambiente
Fonte de Custo	-

B.8.3 Fornecer apoio técnico à população de baixa renda para execução das fossas sépticas, conforme preconizado na Lei Federal nº 11.888/2008

O adequado serviço de esgotamento sanitário é de extrema importância para a qualidade das águas e para a prevenção de doenças de veiculação hídrica. Entretanto, a municipalidade não possui recursos para realizar projetos de sistemas individuais de tratamento de esgoto a todos os domicílios de baixa renda localizados no município.

Cabe a municipalidade ir em busca de recursos nas esferas federais e estaduais, para fomentar a universalização da rede a todos os domicílios de baixa renda, onde não houver sistema de esgotamento sanitário coletivo, incluindo a zona rurais e assentamentos.

Atualmente, o principal meio de transferência de recursos para saneamento é através do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Conforme as demandas do PAC, a Funasa convoca periodicamente os municípios através de Portarias específicas publicadas no Diário Oficial da União e no site da Funasa.

Tabela 71 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Fornecer apoio técnico a população de baixa renda para execução de fossas séptica, conforme preconizado na Lei Federal nº. 11.888/2008
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Prefeitura
Parcerias	Secretaria de educação
Fonte de Custo	-

B.8.4 Campanhas de conscientização sobre a importância do uso da fossa séptica

Os impactos ambientais causados pela falta do destino correto dos resíduos humanos devem ser relacionados entre a zona rural e a sede do município, onde em ambos os casos existe uma parcela da população sem acesso ao saneamento básico, com isso a falta de algumas políticas públicas, atuantes poderiam amenizar os gastos com a saúde, pois na maioria dos casos poderiam ser amenizados com soluções simples, como o acesso ao saneamento básico, a realização de campanhas com o intuito de conscientizar a população.

Abaixo é apresentado o custo com a campanha de conscientização da população sobre o uso da fossa séptica.

Tabela 72 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Campanhas de conscientização sobre a importância do uso da fossa séptica.
Custo Estimado da Ação	R\$ 24.030,00 (6 meses de campanha)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios/FUNASA
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Prefeitura / Superintendência do Meio Ambiente
Parcerias	Secretaria de obras
Fonte de Custo	-

B.9 PROGRAMA DE GARANTIA DE EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DO EFLUENTE

Como forma de proteção do corpo receptor deverão ser realizados frequentemente o controle e o monitoramento dos efluentes oriundos do Sistema de Esgotamento Sanitário a ser instalado em Cristalina, sua justificativa se dá em virtude da importância de se manter a qualidade dos corpos hídricos.

B.9.1 Rotina de análises físico-químicas e microbiológicas no corpo receptor

Para que a água seja considerada apta para o lançamento no corpo receptor após o tratamento convencional os parâmetros físico-químicos e microbiológicos deverão estar de acordo com a Resolução 430 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que apresenta condições e padrões para o lançamento de efluentes.

Conforme a resolução, os efluentes oriundos do sistema de tratamento de esgoto devem atender as seguintes condições e padrões específicos:

- pH entre 5 e 9;
- Temperatura: inferior a 40°C, sendo que a variação de temperatura do corpo receptor não deverá exceder a 3°C no limite da zona de mistura;
- Materiais sedimentáveis: até 1 ml/L em teste de 1 hora em cone Imhoff. Para o lançamento em lagos e lagoas, cuja velocidade de circulação seja praticamente nula, os materiais sedimentáveis deverão estar virtualmente ausentes;
- Demanda Bioquímica de Oxigênio-DBO 5 dias, 20°C: máximo de 120 mg/L, sendo que este limite somente poderá ser ultrapassado no caso de efluente

de sistema de tratamento com eficiência de remoção mínima de 60% de DBO, ou mediante estudo de autodepuração do corpo hídrico que comprove atendimento às metas do enquadramento do corpo receptor.

- Substâncias solúveis em hexano (óleos e graxas) até 100 mg/L; e
- Ausência de materiais flutuantes

Desta forma se faz necessário que sejam realizadas análises constantes do efluente da estação de tratamento de esgoto. A tabela a seguir apresenta a estimativa de custo para que esta ação seja realizada.

Tabela 73 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Rotina de análise físico-química e microbiológica do corpo receptor
Custo Estimado da Ação	R\$ 530,00 por ponto*
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios/Convênios
Meta de Execução da Ação	Curto Prazo
Responsável	Concessionária
Parcerias	Laboratórios, FUNASA e Superintendência do Meio Ambiente
Fonte de custo	Cotação

B.9.2 Análises físico-químicas e microbiológicas em vários estágios de tratamentos

A Resolução 430 do CONAMA afirma que os responsáveis pelas fontes poluidoras dos recursos hídricos deverão realizar o auto monitoramento para controle e acompanhamento periódico dos efluentes lançados nos corpos receptores, com base em amostragem representativa dos mesmos. Afim de alcançar o estabelecido pela resolução a tabela a seguir apresenta a estimativa de custo da ação.

Tabela 74 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Rotina de análise físico-química e microbiológica em vários estágios de tratamento
Custo Estimado da Ação	R\$ 530,00 por ponto*
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios/Convênios
Meta de Execução da Ação	Médio
Responsável	Concessionária
Parcerias	Laboratórios, FUNASA e Superintendência do Meio Ambiente
Fonte de custo	Cotação

Tabela 75 - Resumo dos Custos estimados para os programas projetos e ações a serem desenvolvidos.

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emerg.	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Programa de Melhorias e Manutenção da Universalização							
Garantir recursos para manutenção e universalização do SES	-				Tarifa, Tesouro Estadual, Caixa Econômica Federal, Orçamento Geral da União (OGU)	FUNASA, Ministério Cidades, PAC, OGU	Concessionária / Prefeitura
Ampliação da rede coletora		R\$ 102,56 por metro			Financiamento/ Recursos Próprios	FUNASA, Ministério Cidades	Concessionária / Prefeitura
Aquisição de máquinas e equipamentos		-			Recursos Próprios	Empresas terceirizadas	Concessionária
Desativação adequada das fossas negras ainda existentes na zona urbana			R\$ 113,00 o m ³		Recursos Próprios	Empresas terceirizadas	Concessionária / Prefeitura
Realização de estudo de concepção, projetos básico e executivo para implantação do SES de Campos Lindos			R\$ 400.000,00		Financiamento/ Recursos Próprios	FUNASA, Ministério das Cidades	Concessionária / Prefeitura
Execução das obras de ampliação do SES		-			Financiamento/ Recursos Próprios	FUNASA, Ministério das Cidades	Concessionária / Prefeitura

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emerg.	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Elaborar instrumentos legais municipal que trate sobre o SES				-	Recursos Próprios	Câmara dos Vereadores	Prefeitura
Fiscalização de lançamentos clandestinos de águas pluviais na rede de esgoto	-				Tarifa	Colaboradores da Saneago	Concessionária
Cadastro georreferenciado das redes coletoras		R\$ 2,76 por lote			Tarifa	Empresas terceirizadas	Concessionária
Manutenção preventiva na rede coletora de esgoto, coletores tronco, interceptor e emissários			-		Tarifa	Colaboradores da Concessionária	Concessionária
Programa de Estruturação da ETE							
Renovação da Licença de Instalação	-				Tarifa	Prefeitura	Concessionária
Solicitação da Licença de Operação	-				Tarifa	Prefeitura	Concessionária
Realizar análise geotécnica		R\$ 14.815,00			Tarifa	Empresas de Consultoria	Concessionária
Realizar análises de contaminação do solo		R\$ 2.280,00			Tarifa	Empresas de Consultoria	Concessionária

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emerg.	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Tratamento e destinação ambientalmente adequada do lodo da ETE		R\$ 150,00 por tonelada			Tarifa	Empresas terceirizadas	Concessionária
Programa de Soluções Rurais							
Criação de um padrão de Fossa Séptica para zona rural			-		Recursos Próprios	Superintendência do Meio Ambiente, Empresas de consultoria	Prefeitura
Melhorias sanitárias domiciliares na zona rural		-			Recursos Próprios	FUNASA	Prefeitura
Fiscalização e vigilância na zona rural				-	Recursos Próprios / FUNASA	Superintendência do Meio Ambiente	Prefeitura
Analisar as condições de autodepuração do Córrego Arrojado		-			Recursos Próprios	Prefeitura / Empresas de Consultoria	Concessionária
Fiscalização de lançamento de esgoto clandestino no corpo receptor			-		Recursos Próprios	Superintendência do Meio Ambiente	Concessionária
Programa de Valorização e Capacitação do Colaborador							
Realizar capacitação profissional para os servidores públicos responsáveis pelo SES		-			Recursos Próprios	Instituições de Ensino	Concessionária

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emerg.	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Fiscalização referente ao uso de EPI		-			Tarifa	Empresas terceirizadas	Concessionária
Realizar ações de prevenção de acidentes de trabalho			-		Tarifa	Empresas terceirizadas / Corpo de Bombeiros	Concessionária
Treinamento dos funcionários para atuar as situações de emergência e contingência			-		Recursos Próprios / Convênios	Empresas de Consultoria	Prefeitura
Conscientização quanto ao uso correto da caixa de inspeção			-		Tarifa	Secretaria de Educação, Escolas	Concessionária
Orientação sobre a forma correta de ligação do sistema individual à rede pública			-		Tarifa	Secretaria de Educação, Escolas	Concessionária
Criação e implantação de programa de educação ambiental que visem o contexto geral do uso do equipamento público relacionado ao esgotamento sanitário		R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)	R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)	R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)	Recursos Próprios	Instituições de ensino	Prefeitura
Conscientização da população para a correta desativação das		R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)	R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)	R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)	Financiamento / Recursos Próprios	FUNASA, Ministério das Cidades,	Concessionária / Prefeitura

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emerg.	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
fossas (áreas atendidas pelo SES)						Superintendência do Meio Ambiente	
Conscientização da população para a adequação dos dispositivos de tratamento de efluentes		R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)	R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)	R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)	Financiamento / Recursos Próprios	FUNASA, Ministério das Cidades, Superintendência do Meio Ambiente	Concessionária / Prefeitura
Capacitação de multiplicadores		R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)	R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)	R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)	Recursos Próprios / Convênios	Instituições de ensino, empresas de consultoria, Superint. do Meio Ambiente e a Sec. de Infraestrutura, Concessionária	Prefeitura
Campanhas de educação ambiental e sanitária na zona rural		R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)	R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)	R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)	Recursos Próprios / Convênios	Secretaria Municipal de Educação, Igrejas, Comunidade Civil Organizada, Comerciantes	Prefeitura
Programa de Prevenção, Emergência e Contingência							
Elaboração de Plano Emergencial para danos e falhas no sistema			-		Tarifa	Superintendência do Meio Ambiente, Defesa Civil, Bombeiros, Polícia Militar	Concessionária

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emerg.	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Programa de Soluções Individuais de Esgotamento Sanitário							
Elaboração de Projeto Executivo para sistemas individuais de tratamento de esgoto para o correto gerenciamento dos efluentes em regiões que não houver rede pública de esgotamento sanitário			R\$ 11.400,00		Recursos Próprios	Empresas terceirizadas	Concessionária / Prefeitura
Criação de diretrizes técnicas e ambientais de instalação de fossa séptica				-	Recursos Próprios	Superintendência do Meio Ambiente	Concessionária / Prefeitura
Fornecer apoio técnico à população de baixa renda para execução das fossas sépticas, conforme Lei Nº 11.888/2008			-		Recursos Próprios	Secretaria de Educação	Prefeitura
Campanhas de Conscientização sobre a importância do uso da fossa séptica			R\$ 24.030,00 (campanha de 6 meses)		Recursos Próprios / FUNASA	Secretaria de Obras	Prefeitura / Superintendência do Meio Ambiente

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emerg.	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Programa de Garantia da Eficiência do Tratamento do Efluente							
Rotina de Análise físico-químicas e microbiológicas no corpo receptor		R\$ 530,00 por ponto			Recursos Próprios / Convênios	Laboratórios, FUNASA e Superintendência do Meio Ambiente	Concessionária
Análises físico-químicas em vários estágios de tratamento			R\$ 530,00 por ponto		Recursos Próprios / Convênios	Laboratórios, FUNASA e Superintendência do Meio Ambiente	Concessionária

C. INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

O sistema de drenagem urbana compreende diversas estruturas, desde microdrenagem (sarjetas, meio fios, galerias, etc.) até as estruturas de macrodrenagem (modificações no rio, parques lineares, etc.).

Vista as falhas no sistema, o município de Cristalina precisa estruturar seu sistema de drenagem de águas pluviais, visando principalmente conservar a infraestrutura instalada na zona urbana e evitar o desencadeamento de processos.

A Tabela 76 mostra o cronograma de execução dos programas, projetos e ações previstos para o eixo de infraestrutura de manejo de águas pluviais, identificando a sequência de ações propostas para o eixo em específico.

Tabela 76 - Cronograma da infraestrutura de manejo de águas pluviais.

Programas, Projetos e Ações		Prazo			
Programas	Projetos e Ações	Emerg.	Curto	Médio	Longo
Programa de Projetos de Infraestrutura de Drenagem	Elaboração de estudo de concepção para ampliação da infraestrutura de drenagem nas regiões não contempladas	X			
	Projeto básico e executivo de pavimentação		X		
	Projeto básico e executivo de rede de drenagem		X		
	Simulação hidráulica das bacias de drenagem do município, avaliando-se a operação atual e futura das redes pluviais com redimensionamento das redes, implantação de novas medidas estruturais e avaliação dos pontos de lançamento nos cursos d'água		X		
	Implantação da rede de drenagem nas áreas não atendidas, conforme demanda urbana, priorizando-se a conexão da		X		

Programas, Projetos e Ações		Prazo			
Programas	Projetos e Ações	Emerg.	Curto	Médio	Longo
	rede seca da microdrenagem existente nas quadras com o sistema de macrodrenagem				
Programa de universalização dos serviços de drenagem	Garantir recursos para manutenção e ampliação da cobertura da infraestrutura de drenagem urbana			X	
	Universalizar a drenagem de água pluvial e atingir 100% da cobertura na zona urbana			X	
Programa de valorização do servidor	Instituir quadro de funcionários responsáveis pela drenagem urbana e manejo das águas pluviais			X	
	Capacitação profissional para os servidores públicos municipais			X	
	Fiscalização sobre o uso do EPI			X	
	Treinamento dos funcionários para atuar em situações de emergência e contingência			X	
Programa de operação e manutenção dos sistemas de drenagem	Cadastramento técnico da rede de drenagem com sistema de georreferenciamento		X		
	Criar rotina de manutenção preventiva e corretiva da rede de microdrenagem	X			
	Fiscalização de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana			X	
	Realizar manutenção de todas as bocas de lobo quebradas/entupidas, grelhas entupidas e galerias com areia sedimentada	X			
Programa de Emergência, Contingência e Prevenção de Riscos	Criação de um plano de emergência e contingência para áreas de risco			X	
	Mapeamento das áreas de risco		X		
Programa de Gestão e planejamento do serviço de drenagem urbana	Criação de plano diretor de drenagem				X
	Criar ou definir secretaria responsável pelo serviço de drenagem no município			X	
	Implantar política de tarifação				X
	Fiscalização e controle sobre uso e ocupação do solo			X	

Programas, Projetos e Ações		Prazo			
Programas	Projetos e Ações	Emerg.	Curto	Médio	Longo
	Reestruturação da legislação municipal de drenagem urbana			X	
Programa de proteção aos corpos hídricos	Estudos de medidas de proteção, conservação e recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), áreas verdes e de mananciais	X			
	Implantação de medidas de proteção e conservação e recuperação das APPs, áreas verdes e de mananciais		X		
	Projetos e implantação de dissipadores de energia nos pontos de lançamento da microdrenagem no Córrego Arrojado	X			
	Elaboração de estudos contemplando-se técnicas compensatórias em drenagem urbana, como sistemas de infiltração, detenção/retenção, valas/canteiros permeáveis para controle de inundações nas áreas urbanas e aproveitamento de águas pluviais na irrigação de áreas verdes municipais	X			
Programa de educação ambiental	Definição periódica da linha de abordagem da educação ambiental na questão da drenagem urbana				X
	Ações de educação ambiental para incentivo à manutenção de áreas verdes de lotes com o objetivo de manutenção de maiores taxas de permeabilidade (técnicas compensatórias)			X	
	Estabelecer ações de educação ambiental nas escolas com crianças e adolescentes sobre ocupação de APPs, inundações urbanas, erosões e a influência do componente social sobre a problemática	X	X	X	X
	Fiscalização de novas construções em relação às taxas de impermeabilização e correto manejo e disposição de entulhos e resíduos da construção civil, realizando-se ações educativas relativas			X	

Programas, Projetos e Ações		Prazo			
Programas	Projetos e Ações	Emerg.	Curto	Médio	Longo
	às inundações, como entupimentos de galerias e bocas de lobo				

Os programas, projetos e ações relativos à infraestrutura de manejo de águas pluviais visam estruturar o sistema, principalmente no que compete à regulação do mesmo, estabelecendo seu cadastro e, posteriormente, sua ampliação.

C.1 PROGRAMA DE PROJETOS DE INFRAESTRUTURA DE DRENAGEM

O programa de projeto de infraestrutura de drenagem, tem por finalidade garantir que sejam realizadas ações afim de garantir que sejam realizados os estudos de implantação da rede de drenagem.

De maneira geral, o objetivo do programa é minimizar os danos, através de intervenções (obras, gestão dos sistemas e estudos) direcionadas a melhoria das condições sanitárias, patrimonial e ambiental de Cristalina.

C.1.1 **Elaboração de estudo de concepção para ampliação da infraestrutura de drenagem nas regiões não contempladas**

O Estudo de Concepção deve indicar a solução mais adequada e viável para o Manejo das Águas Pluviais na cidade de Cristalina com vistas à redução dos impactos das inundações e ambientais na zona urbana do município e criar as condições para uma gestão sustentável da drenagem urbana.

A tabela abaixo apresenta o custo com a elaboração dos estudos de concepção das regiões que ainda não possui infraestrutura de drenagem.

Tabela 77 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Elaboração de estudo de concepção para ampliação da infraestrutura de drenagem nas regiões não contempladas
Custo Estimado da Ação	R\$ 1,5% do valor da obra
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios, Emendas, Ministério Cidades, CEF
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura
Parcerias	Governo Federal e Estadual
Fonte de Custo	Ministério das Cidades

C.1.2 Projeto Básico e Executivo de Pavimentação

Em visita *in loco*, na zona urbana, Distrito e povoado, pode-se perceber que alguns locais não possuem infraestrutura adequada de drenagem ou ausência total de infraestrutura de drenagem.

Afim de prevenir erosões ocasionadas pelo escoamento superficial das águas pluviais, é necessário a implantação da pavimentação. Preliminarmente como forma de solicitar recursos para implantação da infraestrutura é necessário que seja desenvolvido o projeto básico e executivos de pavimentação dos bairros que ainda não possuem pavimentação asfáltica.

O Projeto básico e executivo deve ser elaborado por equipe técnica, sendo analisado a viabilidade de implantação e o melhor tipo de infraestrutura a ser utilizada. Lembrando-se que a elaboração dos projetos é de suma importância para garantir a universalização da pavimentação em toda zona urbana do município.

Tabela 78 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Projeto básico e executivo de pavimentação
Custo Estimado da Ação	R\$ 1,5% do valor da obra
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura
Parcerias	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras, Empresa terceirizada
Fonte de Custo	Ministério das Cidades

C.1.3 Projeto básico e executivo da rede de drenagem

Para amenizar o problema da drenagem urbana na cidade é necessária a implantação de obras estruturais (canalização de alguns pontos), investimento na infraestrutura da cidade (instalação de galerias) e educação ambiental à população acerca do correto gerenciamento dos seus resíduos.

Assim sendo, deverão ser realizados os projetos executivos para readequação e ampliação da rede de microdrenagem e macrodrenagem existente para que sejam iniciadas as obras e a cobertura do sistema de drenagem.

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

Tabela 79 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Projeto básico e executivo de pavimentação
Custo Estimado da Ação	1,5% do valor total da execução da obra
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura
Parcerias	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras, Empresa terceirizada
Fonte de Custo	Ministério das Cidades

C.1.4 Simulação hidráulica das bacias de drenagem do município, avaliando-se a operação atual e futura das redes pluviais com redimensionamento das redes, implantação de novas medidas estruturais e avaliação dos pontos de lançamento nos cursos d'água

As simulações hidráulicas das bacias de drenagem do município visam prever situações de emergências, e prevê a instalação de infraestrutura de drenagem. A modelagem (ou modelos de simulação), é representada pelo conjunto de programas informáticos capazes de efetuar os cálculos matemáticos relativos à simulação da transformação chuva-vazão e ao escoamento no sistema de drenagem.

Os estudos de gestão do sistema de drenagem serão abordados em um contexto de sustentabilidade, enquanto serviço prestado pela municipalidade. Implicará, portanto, na definição da estrutura administrativa e operacional, além da financeira.

A tabela a seguir apresenta o custo da modelagem de sistemas hidráulicos no município de Cristalina.

Tabela 80 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Simulação Hidráulica das bacias de drenagem do Município
Custo Estimado da Ação	R\$ 4.500,00 (por bacia de drenagem)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura
Parcerias	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras, Empresa terceirizada
Fonte de Custo	-

C.1.5 Implantação da rede de drenagem nas áreas não atendidas, conforme demanda urbana, priorizando a conexão da rede seca da microdrenagem existente nas quadras com o sistema de macrodrenagem

Uma vez que o município já possui o projeto básico e executivo e recursos para a implantação dos dispositivos de drenagem, a implantação deve seguir o cronograma proposto pelo projeto executivo.

A concepção da drenagem deve obedecer a um planejamento integrado de todos os fatores intervenientes, composto por dois tipos de sistemas bem diferenciados em sua concepção: sistemas de drenagem inicial ou microdrenagem, e sistemas de macrodrenagem. Do sistema de microdrenagem fazem parte as galerias de pequena dimensão e canais de pequena envergadura, assim como as bocas de lobo, sarjetas e o pavimento das ruas.

A pavimentação custa R\$ 30,00 por metro, estando incluso materiais e mão de obra, o meio fio extrusado com sarjeta de guia alta, estando incluso fornecimento e assentamento custa R\$ 35,00 por metro, a tabela abaixo especifica o valor do asfalto com meio fio e sarjeta.

Tabela 81 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Implantação da rede de drenagem nas áreas não atendidas, conforme demanda urbana, priorizando-se a conexão da rede seca da microdrenagem existente nas quadras com novas redes de macrodrenagem
Custo Estimado da Ação	R\$ 65,00 (m)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios, Emendas, Ministério Cidades, CEF
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Governo Federal, Estadual e Empresas de Consultoria
Fonte de Custo	Cotação

Para afirmar o quanto seria necessário de investimento em rede de toda a cidade é imprescindível um estudo mais completo, visto a necessidade de avaliar de forma minuciosa as características do local.

Nesse caso para obter um valor aproximado baseou-se na tabela do Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes, da região Centro Oeste, indicando o valor estimado por metro para execução de uma rede de drenagem.

Tabela 82 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Rede de drenagem
Custo Estimado da Ação	R\$ 1.500,00 (m)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios, Emendas, Ministério Cidades, CEF
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Governo Federal e Estadual
Fonte de Custo	SICRO 2 – DNIT

C.2 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE DRENAGEM

O conceito de universalização do serviço de drenagem urbana e manejo de águas pluviais pode ser entendido como a necessidade de garantir cobertura de microdrenagem em todo o perímetro urbano do município, ou seja, aumentar gradativamente o atendimento aos cidadãos, acompanhando o incremento populacional e da urbanização, permitindo o adequado manejo de águas pluviais e evitando problemas na ocasião de chuvas de maior intensidade.

A implementação das ações para a concretização do programa de universalização do serviço de drenagem urbana, serão lucidados nos itens seguintes.

C.2.1 Garantir recursos para manutenção e ampliação da cobertura da infraestrutura de drenagem urbana

A implantação e gestão dos sistemas de drenagem urbana implicam na mobilização de uma quantidade significativa de recursos financeiros. Para garantir a sustentabilidade financeira destes serviços, é possível estabelecer modalidades de captação de recursos.

Para amenizar o problema da drenagem urbana na cidade é necessária a implantação de obras estruturais (canalização de alguns pontos), investimento na infraestrutura da cidade (instalação de galerias) e educação ambiental à população acerca do correto gerenciamento dos seus resíduos.

E para garantir que tais obras aconteçam é necessário o município garantir recursos para a execução da mesma. O setor de saneamento carece de investimentos, todavia, apenas recursos financeiros não são suficientes para alavancar a universalização dos

serviços prestados, é necessário a adesão a novos modelos de gestão com vistas a aperfeiçoar o atendimento aos usuários, buscar o aumento da produtividade e melhores práticas de governança.

Devido às afinidades entre as áreas de saneamento básico, saúde pública, meio ambiente e qualidade de vida, a disponibilidade dos serviços de saneamento básico apropriados vem se constituindo, crescentemente, em elemento chave das políticas de investimento dos governos e agentes econômicos diversos.

Neste sentido, cita-se as seguintes fontes de recursos por convênios, parcerias e financiamentos:

- Governo Federal;
- Governo Estadual;
- Defesa Civil;
- Comitê da Bacia Hidrográfica;
- Empresas Locais;
- Universidades: através de projetos de pesquisa e extensão ou trabalhos de conclusão de curso;
- Proposta Voluntária: através de demanda espontânea (convênios) ou demanda induzida (emendas parlamentares).

Tabela 83 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Garantir recursos para universalização da cobertura da rede de microdrenagem
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, médio e longo prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Planejamento e Finanças
Parcerias	PAC, OGU, Ministério das Cidades, Governo Estadual e etc.
Fonte de Custo	-

C.2.2 Universalizar a drenagem de água e atingir 100% da cobertura na zona urbana

A ação visa universalizar o serviço de drenagem para que 100% da população urbana seja contemplada. Para realizar esta ação é necessário investimento em pavimentação e rede de drenagem.

A pavimentação custa R\$ 30,00 por metro, estando incluso materiais e mão de obra, o meio fio extrusado com sarjeta de guia alta, estando incluso fornecimento e assentamento custa R\$ 35,00 por metro, a tabela a seguir especifica o valor do asfalto com meio fio e sarjeta.

Tabela 84 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Universalizar a drenagem de água pluvial e atingir 100% da cobertura na zona urbana
Custo Estimado da Ação	R\$ 65,00 (m)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios, Emendas, Ministério Cidades, CEF
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Governo Federal e Estadual
Fonte de Custo	Cotação

C.3 PROGRAMA DE VALORIZAÇÃO DO SERVIDOR

Da mesma forma que nas outras vertentes, é de extrema importância que haja a valorização dos servidores que colaboram com a sustentabilidade do setor de manejo de águas pluviais. Desta forma, se faz necessárias ações como a ampliação do quadro de funcionários bem como a capacitação profissional, entre outras ações que contribuem com o bem-estar e segurança desses colaboradores.

C.3.1 Instituir quadro de funcionários responsáveis pela drenagem urbana e manejo de águas pluviais

Atualmente não há secretaria ou órgão destinado exclusivamente para o sistema de drenagem urbana e manejo de águas pluviais, ficando a cargo da Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras.

O efetivo para garantir a manutenção preventiva e corretiva é escasso, sendo necessário adequar o quadro de funcionários, tal ação pode decorrer através de concursos públicos, processos seletivos simplificados ou contratação de terceiros para realização da atividade.

Tabela 85 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Instituir quadro de funcionários responsáveis pela drenagem urbana e manejo de águas pluviais
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, médio e longo prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Instituições de Ensino e Empresas de consultoria
Fonte de Custo	-

C.3.2 Capacitação profissional para os servidores públicos municipais

Para o atendimento de forma satisfatória da população de Cristalina, é preciso investimento em mão-de-obra especializada. Por meio de experiência operacional, aliada ao desenvolvimento de novas tecnologias, é possível identificar as melhores práticas no manuseio de equipamentos, ou mesmo situações de risco.

Tabela 86 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Capacitação profissional para os servidores públicos municipais
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, médio e longo prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Instituições de Ensino
Fonte de custo	-

C.3.3 Fiscalização sobre o uso do EPI

A fiscalização referente ao uso do EPI é algo muito importante, pois alguns colaboradores não têm consciência da importância de seu uso, se fazendo necessária uma fiscalização mais presente. O custo em questão está embutido na contratação de mais colaboradores para a equipe.

Tabela 87 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Fiscalização sobre o uso do EPI
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, médio e longo prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Colaboradores da Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras

C.3.4 Treinamento dos funcionários para atuar em situações de emergência e contingência

O objetivo desta ação é capacitar os participantes a realizar planejamento e preparação para emergências ambientais, visando evitar que o acidente ocorra, bem como orientar na correta atuação através de ações rápidas e eficazes, objetivando dotar as organizações de prontidão para ações imediatas, mitigadoras, remediadoras e corretivas eficazes.

De um modo geral o custo se baseia no tipo de treinamento, estando a cargo da secretaria responsável avaliar a necessidade desses treinamentos.

Tabela 88 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Treinamento dos funcionários para atuar em situação de emergência e Contingência
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, médio e longo prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Colaboradores da Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Fonte de custo	-

C.4 PROGRAMA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DOS SISTEMAS DE DRENAGEM

Neste programa trata-se do monitoramento das medidas estruturais e não-estruturais a serem implantadas através das ações dos programas de estudos e projetos,

do programa de implementação das obras de drenagem além dos impactos que estas medidas têm por objetivo reduzir e controlar.

Também são contempladas dentro do contexto do PMSB o monitoramento de forma extensiva e global às bacias hidrográficas urbanas de Cristalina e, acompanhando-se o panorama de uso dos recursos hídricos como corpos receptores dos lançamentos das redes de micro e macrodrenagem.

C.4.1 Cadastramento técnico da rede de drenagem com sistema de georreferenciamento

Esta ação consiste em cadastrar a rede de drenagem existente em um Sistema de Informação Geográfica (SIG) para que se tenha um controle mais eficiente das redes existentes e o planejamento de substituição destas redes.

O processo inclui a organização sistemática dos projetos executados arquivados na Administração Pública, bem como através do levantamento de campo das estruturas existentes. As estruturas a serem mapeadas/catalogadas são as dimensões das tubulações de microdrenagem e sua localização na via, os canais de macrodrenagem e suas características, as bocas-de-lobo, identificação da existência de sarjetas nas ruas, etc.

As ações consistem em:

- Realizar levantamento planimétrico;
- Identificação dos diâmetros das tubulações e profundidade;
- Encaminhar os dados para gerenciamento de software.

O valor estimado para o cadastramento técnico com sistema de georreferenciamento foi cotado com profissionais competentes para este tipo de ação, o custo para uma cidade do tamanho de Cristalina se encontra na tabela a seguir.

Tabela 89 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Cadastramento de rede com sistema de georreferenciado
Custo Estimado da Ação	R\$ 15.000,00
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Prefeitura Municipal/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Empresas de Consultoria
Fonte de Custo	Cotação

C.4.2 Criar rotina de manutenção preventiva e corretiva da rede de microdrenagem

De acordo com o Diagnóstico Técnico-Participativo, o município de Cristalina não possui rotina de manutenção da rede de microdrenagem existente, sendo realizada somente em caráter emergencial e corretiva.

É necessário que a secretaria responsável pelo serviço de manutenção da rede de drenagem estabeleça uma rotina de manutenção afim de prevenir que sejam realizadas um grande número de manutenções corretivas.

A manutenção das redes tubulares deve ser realizada periodicamente, com limpeza das redes, limpeza das bocas de lobo e substituição e reconstrução dos dispositivos auxiliares, danificados ao longo da vida útil.

Tabela 90 - Custos de manutenção anuais das redes tubulares- Fonte : Belo Horizonte (2003).

Dispositivo	Serviço	Custo por metro (R\$)
Rede de concreto	Limpeza 2 vezes ao ano	102,65
Poço de visita	Substituição de 10% das tampas ao ano	0,45
Bocas de lobo	Substituição de 10% das grelas e limpeza 4 vezes ao ano	6,19
Sarjeta	Reconstrução de 1% ao ano	4,68
Caixas de passagem	Recuperação de 10% ao ano	0,59
Total		114,55

O valor apresentado foi corrigido com base no Índice Geral de Preços do Mercado - IGP-M, afim de ajustar o valor de acordo com a inflação. O Índice de correção no período de 12/2003 à 04/2016 foi de 2,1783579. Correspondendo um valor percentual de 117,8357900 %

Tabela 91 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Criar rotina de manutenção da rede de microdrenagem
Custo Estimado da Ação	R\$ 249,53 (metro). Corrigido pelo IGP-M
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios/Financiamentos
Meta de Execução da Ação	Curto, médio e longo prazo
Responsável	Prefeitura Municipal/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Empresas de Consultoria
Fonte de Custo	-

C.4.3 Fiscalização de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana

As ligações clandestinas e improvisadas para o lançamento do esgoto *in natura* nos rios e solos são medidas tomadas devido à ausência do poder público no gerenciamento do espaço urbano e como se sabe, a destinação inadequada de esgotos sanitários é a

principal causadora de poluição do solo, de lençóis freáticos, de mananciais e de cursos d'água e, conseqüentemente, de uma série de doenças.

Com o desenvolvimento gradativo do Programa de serviços público de drenagem urbana de Cristalina e suas diversas ações, torna-se ainda mais premente a eliminação dos lançamentos indevidos de esgotos, de forma que o programa cumpra, ao longo do horizonte de seu desenvolvimento, integralmente a finalidade para a qual foi instituído, que é, basicamente, coletar e tratar a totalidade os esgotos gerados no município, com as conseqüências benéficas advindas destas medidas.

A gestão integrada trata de desenvolver os diferentes componentes da gestão urbana, iniciando pelo planejamento do espaço urbano. Sob esse enfoque o grande desafio deste plano é desenvolver a integração dos quatro elementos que compõem o saneamento para a universalização desses serviços.

Considera-se a inter-relação entre a vertente esgotamento sanitário e manejo de águas pluviais, como ferramenta para uma gestão integrada de ambos os serviços.



Figura 3 - Gestão integrada dos serviços de esgotamento sanitário e drenagem urbana.

Outro tipo de influência nesse caso é o lançamento de resíduos na rede de drenagem, esse fator está atrelado a conscientização popular, visto a forma inadequada da população dispor seus resíduos. A gestão das águas urbanas é, atualmente, realizada de forma muito fragmentada, levando a problemas significativos de impactos e consequências danosas para a sustentabilidade urbana.

Propõe-se que as soluções individuais de esgoto sanitário que estão ligadas à rede de drenagem sejam eliminadas e na impossibilidade desta, que sejam fiscalizadas para avaliação da eficiência do tratamento e atendimento aos padrões de lançamento de efluentes da Resolução CONAMA no 430 de 13 de maio de 2011, de maneira que a meta de qualidade dos recursos hídricos seja atingida independente da evolução do atendimento da área urbana com o sistema de esgotamento sanitário.

Implantada esta ação, tanto a população quanto o meio ambiente serão beneficiados com a fiscalização e eliminação de ligações clandestinas, uma vez que despejos de esgoto em rede pluvial ou valas contaminam diretamente os corpos hídricos receptores dessa drenagem.

Abaixo são apresentados os dados referente ao custo com a fiscalização, o valor estimado não foi apresentado, tendo em vista que o custo será o investimento em tecnologias em identificação de ligações irregulares e mão de obra qualificada.

Tabela 92 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Fiscalização de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, médio e longo prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Empresas de consultoria/ Secretaria de saúde e vigilância em saúde
Fonte de Custo	-

C.4.4 Realizar manutenção de todas as bocas de lobo quebradas/entupidas e galerias com areia sedimentada

Cristalina já possui alguns dispositivos de microdrenagem, no entanto a maioria deles apresentam falha devido ao mau estado de conservação. Há várias bocas de lobos quebradas e/ou entupidas, galerias com muita sedimentação de areia e grelhas entupidas.

A manutenção das redes tubulares deve ser realizada periodicamente, com limpeza das redes, limpeza das bocas de lobo e substituição e reconstrução dos dispositivos auxiliares, danificados ao longo da vida útil.

Tabela 93 - custos de manutenção anuais das redes tubulares- Fonte : Belo Horizonte (2003).

Dispositivo	Serviço	Custo por metro (R\$)
Galeria Celular	Limpeza 2 vezes ao ano	31,33
Grelha de PV	Substituição de 20% ao ano	0,15
Poço de visita	Substituição de 10% ao ano	0,02
Bocas de lobo	Limpeza 4 vezes ao ano e substituição de 10% das grelhas ao ano	6,19
Sarjeta	Reconstrução de 1% ao ano	4,68
Total		42,37

Portanto a secretaria responsável deverá obter e manejar equipamentos e corpo de funcionários para realizar a manutenção destes dispositivos.

O valor apresentado foi corrigido com base no Índice Geral de Preços do Mercado - IGP-M, afim de ajustar o valo de acordo com a inflação. O Índice de correção no período de 12/2003 à 04/2016 foi de 2,1783579. Correspondendo um valor percentual de 117,8357900 %.

Tabela 94 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Realizar manutenção de todas as bocas de lobo quebradas/entupidas, grelhas entupidas e galerias com areia sedimentada
Custo Estimado da Ação	R\$ 92,30 (metro) corrigido pelo IGP-M
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Empresas de consultoria
Fonte de Custo	-

C.5 PROGRAMA DE EMERGÊNCIA, CONTINGÊNCIA E PREVENÇÃO DE RISCOS

As ações para emergências e contingências remetem diretamente ao planejamento de ações visando reduzir os impactos das situações emergenciais ou de contingências a que pudessem estar sujeitas as instalações dos sistemas e por consequência a qualidade dos serviços.

Áreas com sistema de drenagem ineficiente, com emissários e dissipadores de energia insuficientes, causam problemas como erosões e alagamentos, comprometendo o atendimento deste serviço, no caso de grandes precipitações, emergências, sinistros,

ocorrências atípicas ou eventos climáticos inesperados. Cabe destacar a necessidade de se adotar medidas de emergência e contingência para ocorrências atípicas.

Assim, este programa abordará ações para lidar com eventuais emergências ou contingências que possam interromper a prestação dos serviços de drenagem pluvial, uma vez que esta identificação diminui consideravelmente o tempo de resposta às crises, garantindo mais segurança à população.

C.5.1 Criação de um plano de emergência e contingência para áreas de risco

A criação do plano de emergência e contingência é de suma importância visando determinar as ações e criar mecanismos de respostas rápidas, afim de acionar as pessoas responsável de forma mais eficaz e garantir que sejam realizados de forma a contingência da ação.

Tabela 95 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Criação de plano de emergência e contingência para áreas de risco
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura Municipal/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras/Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos hídricos
Parcerias	Empresas de consultoria
Fonte de Custo	-

C.5.2 Mapeamento das áreas de risco

O mapeamento das áreas de risco do município tem como objetivo identificar áreas vulneráveis, facilitando na tomada de decisões para eliminação dos riscos como processos de erosão, alagamentos entre outros.

O mapeamento consiste no desenvolvimento de estudos no âmbito da Engenharia Geotécnica/Geologia, com vistas à geração de Relatório e mapa geotécnico dos solos e rochas superficiais da área urbana do Município de Cristalina, visando elaborar estudo e mapeamento de área de risco.

Após o mapeamento dessas áreas de risco cabe a secretaria responsável dar solução habitacional para as pessoas que vivem nesses locais.

Tabela 96 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Mapeamento das áreas de risco
Custo Estimado da Ação	R\$ 35.700,00
Fonte de Financiamento	Tarifa
Meta de Execução da Ação	Médio Prazo
Responsável	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras/Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos hídricos
Parcerias	Empresas de consultoria
Fonte de custo	Cotação - UCS

C.6 PROGRAMA DE GESTÃO E PLANEJAMENTO DO SERVIÇO DE DRENAGEM URBANA

O programa de gestão e planejamento do serviço de drenagem urbana, trata-se de ações que visam garantir o funcionamento do serviço de drenagem urbana no município. Levando assim autonomia gerencial e organizacional.

C.6.1 Criação do plano direto de drenagem

O principal objetivo de um plano de drenagem urbana e manejo de águas pluviais é criar mecanismos de gestão para a bacia hidrográfica, o zoneamento urbano e as estruturas de macro e microdrenagem. Esta gestão deve estar baseada em um planejamento prévio, que vise evitar perdas econômicas, melhorar as condições de saneamento e melhorar a qualidade do meio ambiente da cidade

Esta gestão deve estar baseada em um planejamento prévio, que vise evitar perdas econômicas, melhorar as condições de saneamento e melhorar a qualidade do meio ambiente da cidade. O Plano diretor de drenagem deve ser realizado por equipe multidisciplinar.

Tabela 97 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Criação do Plano diretor de drenagem urbana
Custo Estimado da Ação	R\$ 200.000,00
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Prefeitura Municipal/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Plano de Aceleração do Crescimento (PAC)
Fonte de Custo	Cotação

C.6.2 Criar ou definir secretaria responsável pelo serviço de drenagem no município

Conforme diagnosticado, o sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbana do município de Cristalina a cargo da Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras, sendo ela responsável por obras de infraestrutura e manutenções no sistema.

Uma vez que as dificuldades quanta à gestão da drenagem são variadas, principalmente no que se refere aos recursos financeiros, humanos, veículos e equipamentos, é necessário a estruturação de uma unidade específica para a gestão do sistema de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas.

O órgão ou secretaria deve ser vinculada à Secretaria Municipal de Planejamento e estruturada de modo a dar suporte técnico às ações estruturais e não estruturais associado à drenagem.

Tabela 98 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Criar ou definir secretaria responsável pelo serviço de drenagem
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Empresa de consultoria

C.6.3 Implantar política de tarifação

A utilização de uma taxa de drenagem é uma forma de sinalizar para o usuário a existência de valor nos serviços de drenagem. Existem custos na provisão da drenagem urbana que variam principalmente em função da parcela de solo impermeabilizada. E a drenagem urbana gera benefícios sociais positivos, valores de uso e não uso.

A definição adequada da tarifa ou taxa possibilita que esta cumpra algumas funções, o que depende do objetivo a ser alcançado com a receita tarifária. Cabe lembrar, ainda, que para a cobrança da prestação de serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deverá ser levado em conta, também, o nível de renda da população na área atendida, implantando uma tarifa social.

Por fim, a introdução da cobrança de tarifas, independentemente do tipo de serviços a que se refere, tem contrapartida nos próprios contribuintes, que exigirão a solução dos problemas.

Tabela 99 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Implantar política de tarifação
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de planejamento/ Câmara de vereadores
Parcerias	Câmara dos Vereadores, Comunidade, empresários e demais interessados
Fonte de Custo	-

C.6.4 Fiscalização e controle sobre o uso e ocupação do solo

O planejamento estratégico vem sendo utilizado sistematicamente em intervenções urbanas face à complexidade em se considerar simultaneamente as conglomerações urbanas e o meio ambiente. Cristalina poderá e deverá estabelecer suas normas de uso e ocupação do solo, de forma a proteger o meio ambiente e seus munícipes.

Nesse sentido se identificam as áreas que apresentam riscos potenciais diante das inundações e pondera-se sobre o tipo de uso mais adequado que estas áreas deveriam receber, por exemplo, embasando as permissões de ocupação a serem aceitas.

Destaca-se então uma nova visão de planejamento em que as questões de drenagem devem ser incluídas nas políticas urbanas, com medidas prioritárias como a manutenção ou recomposição vegetal das margens dos córregos, propiciando o aumento

da taxa de infiltração e a retenção das águas de chuvas, procurando tornar o regime fluvial mais homogêneo e melhor inserido na vida da cidade.

Além de planejar o uso e a ocupação do solo, o município tem nesse caso a função de fiscal, supervisionando e acompanhando a evolução do perímetro urbano de modo que haja o cumprimento das normas relativas ao ordenamento do uso e ocupação do solo no município de Cristalina.

Tabela 100 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Fiscalização e controle sobre uso e ocupação do solo
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, médio e longo prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Empresa de consultoria e Departamento jurídico
Fonte de Custo	-

C.6.5 Reestruturação da legislação municipal de drenagem urbana

De acordo com o diagnóstico apresentado, não há legislações que atenda as diretrizes apresentada na Lei 11.445/2007. No arcabouço da legislação referente à drenagem no município de Cristalina, verificou-se a inexistência de leis municipais que atenda a temática e as leis existentes que abordam a drenagem urbana encontra-se desatualizadas perante as novas legislações federais.

Assim para atingir as metas estabelecidas e das proposições indicadas, faz-se necessário a criação ou complementação de alguns instrumentos legais vigentes no

município de Cristalina, contribuindo assim para o desenvolvimento pleno e atendendo a nova legislação federal.

Os instrumentos legais a serem propostos deve abordar mecanismos de avaliação, regulação e tarifação sobre o serviço de drenagem urbana, assim como instituir a responsabilidades de cada indivíduo desde a administração municipal à população.

Tabela 101 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Reestruturação da legislação municipal de drenagem urbana
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Planejamento
Parcerias	Empresa de consultoria e Departamento jurídico
Fonte de Custo	-

C.7 PROGRAMA DE PROTEÇÃO AOS CORPOS HÍDRICOS

A preservação e a recuperação dos cursos d'água não são apenas atitudes que satisfazem a legislação ou propiciam a continuidade do aproveitamento das águas para as mais variadas atividades humanas, mas são, acima de tudo, ações concretas em favor da vida, desta e das futuras gerações em nosso planeta.

As ações definidas no programa de revitalização dos corpos d'água que visam equacionar os problemas de drenagem de Cristalina, constituem-se uma contribuição para a melhoria da qualidade de vida da população, pois os resultados esperados extrapolam os objetivos de controle das cheias e solução dos problemas hidráulicos existentes, além de recuperação estética dos corpos d'água.

C.7.1 Estudos de medidas de proteção, conservação e recuperação de Áreas de Preservação Permanentes (APPs), áreas verdes e de mananciais

O município deve elaborar um estudo da situação atual das APPs existentes no município, principalmente dos corpos d'água da zona urbana do município. O estudo deve contemplar medidas mitigadoras e de proteção dos corpos hídricos da ação do escoamento superficial.

Tabela 102 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Estudos de Medidas de Proteção, conservação e recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), áreas verdes e de Mananciais
Custo Estimado da Ação	R\$ 150.000,00
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, médio e longo prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de meio ambiente, saneamento e recursos hídricos
Parcerias	Empresa de consultoria, SEMARH
Fonte de Custo	Cotação

C.7.2 Implantação de medidas de proteção, conservação e recuperação das APPs, áreas verdes e mananciais

A falta de vegetação traz consequências negativas para o meio ambiente urbano como: "alterações do clima local, enchentes, deslizamentos e falta de áreas de lazer para a população", podendo provocar processos erosivos nessas áreas e nos terrenos ao seu entorno (Amorim M.; Lima, V. apud Amorim, 2001).

O reflorestamento é uma alternativa de proteção dos mananciais existentes próximos a zona urbana passíveis de assoreamentos e enchentes, devido o rápido e

volumoso escoamento superficial, ocasionado pela inexistência de vegetação remanescente que contenha este volume de água oriundo de chuvas intensas.

Visto essas informações, se torna necessário que o poder público do município de Cristalina invista em áreas verdes, como praças, parques, áreas permeáveis com gramas, além das áreas verdes próximas aos recursos hídricos e reflores.

Tabela 103 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Implementação de Medidas de Proteção, conservação e recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), áreas verdes e de Mananciais
Custo Estimado da Ação	R\$ 30.000,00 (ha.) – PRAD
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, médio e longo prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de meio ambiente, saneamento e recursos hídricos
Parcerias	Comunidade urbana e rural, Empresas de consultoria, ONGs e Superintendência do Meio Ambiente
Fonte de Custo	Cotação

C.7.3 Projetos e implantação de dissipadores de energia nos pontos de lançamento da microdrenagem no Córrego Arrojado, Ribeirão das Lajes e Córrego São Pedro

Foram identificados no diagnóstico técnico participativo, que existem alguns pontos no município, que necessitam de dissipadores de energia, devido ao forte escoamento superficial, ocasionado pelas águas pluviais. Esta medida visa evitar assoreamentos e erosões dos corpos hídricos.

Tabela 104 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Dissipador de energia em pedra argamassada espessura 6cm incl materiais e colocação medido p/ volume de pedra argamassada
Custo Estimado da Ação	R\$ 368,43 (m³)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto, médio e longo prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de meio ambiente, saneamento e recursos hídricos
Parcerias	Comunidade urbana e rural, Empresas de consultoria, ONGs e Superintendência do Meio Ambiente
Fonte de Custo	SINAPI

C.7.4 Elaboração de estudos contemplando-se de técnicas compensatórias em drenagem urbana, como sistemas de infiltração, retenção/retenção, valas/canteiros permeáveis para controle de inundações nas áreas urbanas e aproveitamento de águas pluviais na irrigação de áreas verdes municipais

O aproveitamento da água pluvial tem uma função primordial nos tempos atuais, pois, em função da poluição dos corpos d'águas, torna-se cada vez difícil de encontrar água de boa qualidade para o consumo humano, com o agravante que parte desta é desperdiçada por usos inadequados.

Os benefícios da utilização da água pluviais são vários, os quais alguns são citados abaixo:

- A água pluvial é gratuita, apenas há custos no projeto de captação;
- A redução do escoamento superficial nas áreas urbanas, pois parte da água pluvial é coletada, armazenada e utilizadas nas edificações;
- A conservação da água de qualidade para fins nobres, como as águas subterrâneas;

- Reserva de água em caso de situação de emergências;
- Acessibilidade para as comunidades carentes ou regiões de secas em contato com água para uso.

Contudo é necessário a realização de estudo mais aprofundado afim de avaliar a melhor alternativa para o município.

Tabela 105 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Elaboração de estudos contemplando-se técnicas compensatórias em drenagem urbana como sistemas de infiltração, detenção/retenção, valas/canteiros permeáveis para controle de inundações nas áreas urbanas e aproveitamento de águas pluviais na irrigação de áreas verdes municipais
Custo Estimado da Ação	R\$ 100.000,00
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina
Parcerias	Comunidade urbana e rural, Empresas de consultoria, ONGs e Superintendência do Meio Ambiente
Fonte de Custo	Cotação

C.8 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Nenhum projeto de drenagem urbana terá sucesso sem o apoio da sociedade e isto só ocorrerá se houver ações de apoio no sentido contrário, ou seja, do projeto em relação à sociedade. É preciso atingir um nível de comprometimento suficiente, atual e futuro, da sociedade com respeito aos problemas e soluções da drenagem urbana.

A Educação Ambiental visa conscientizar o cidadão de que é possível harmonizar os espaços urbanos com o meio ambiente e que o sistema de drenagem pode ser concebido para valorizar os córregos naturais e áreas verdes, evitando inundações.

Os rios urbanos, bem como as estruturas como bocas de lobo, devem deixar de ser vistos como depósitos de lixo e dejetos. Esta ação está relacionada a realização de campanhas direcionadas ao público em geral, com foco nas questões relacionadas a drenagem urbana, informações gerais sobre o sistema de escoamento e aproximar a questão relativa ao usuário, no que diz respeito aos impactos da urbanização com consequente impermeabilização.

Além disso, é proposto um programa junto as escolas, para a formação de crianças e adolescentes relacionados às áreas de risco, ocupação de APP, e de forma geral a influência social nestes casos.

C.8.1 Definição periódica da linha de abordagem da educação ambiental na questão da drenagem urbana

A temática de drenagem urbana e manejo de águas pluviais aborda temas multidisciplinares e abrangentes. O adequado atendimento do sistema à população e o cumprimento das metas estabelecidas ao município necessitam da participação efetiva da população e não só de ações eficazes do operador e gestor do sistema.

Um ponto problemático nos sistemas de drenagem das cidades brasileiras é a existência de grande quantidade de resíduos sólidos que são levados às redes pela lavagem de ruas e pela falta de educação ambiental (EA) da população, provocando a obstrução do sistema e consequente agravante dos alagamentos localizados.

Atualmente pouco tem sido feito na busca de alternativas para o controle do lixo e para a sua retirada do sistema, resumindo-se em tímidas campanhas de conscientização e em projetos isolados de estruturas de contenção de resíduos em cursos d'água, sob esse

enfoque é necessário que seja desenvolvido um programa de EA específico para conservação da rede de drenagem, ou mesmo de forma integrada a vertente de resíduos.

Tabela 106 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Definição periódica da linha de abordagem da educação ambiental na questão da drenagem urbana
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Contínuo (imediate, curto, médio e longo prazo)
Responsável	Prefeitura / Superintendência do Meio Ambiente e Infraestrutura / Secretaria de Ação Social
Parcerias	Empresas terceirizadas, consultorias e instituições de ensino
Fonte de Custo	-

C.8.2 Ações de educação ambiental para incentivo à manutenção de áreas verdes de lotes com objetivo de manutenção de maiores taxas de permeabilidade (técnicas compensatórias)

A taxa de permeabilidade, é o percentual não ocupável de um lote que deva oferecer condições de infiltração de águas de chuva. Como se sabe, as enchentes urbanas têm sua principal causa na incapacidade das cidades em reter as águas de chuva, o que as faz, pela impermeabilização generalizada de sua superfície, lançar essas águas em enormes e crescentes volumes, e em tempos progressivamente reduzidos, sobre um sistema de drenagem que não lhes consegue dar a devida vazão.

Há variados dispositivos e expedientes para o aumento da retenção das águas de chuva, como calçadas e sarjetas drenantes, pátios e estacionamentos drenantes, valetas,

trincheiras e poços drenantes, reservatórios para acumulação de águas de chuva, multiplicação dos bosques florestados na cidade, entre outros.

Considerando a importância dessa ação, se tornam necessárias ações de conscientização sobre o efeito dessas práticas no todo, ou seja, no sistema de manejo de águas pluviais.

Tabela 107 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Ação de educação ambiental junto à população incentivando a manutenção de áreas verdes de lotes com o objetivo de manutenção de maiores taxas de permeabilidade (técnicas compensatórias)
Custo Estimado da Ação	R\$ 21.080,00 (campanha 6 meses)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Contínuo (imediato, curto, médio e longo prazo)
Responsável	Prefeitura / Superintendência do Meio Ambiente e Secretaria de Infraestrutura
Parcerias	Empresas terceirizadas, consultorias e instituições de ensino
Fonte de Custo	Cotação

C.8.3 Estabelecer ações de educação ambiental nas escolas com crianças e adolescentes sobre a ocupação de APPs, inundações urbanas, erosões e a influência do componente social sobre a problemática

As Áreas de Preservação Permanente foram instituídas pelo Código Florestal e consistem em espaços territoriais legalmente protegidos, ambientalmente frágeis e vulneráveis, podendo ser públicas ou privadas, urbanas ou rurais, cobertas ou não por vegetação nativa.

Entre as diversas funções ou serviços ambientais prestados pelas APP em meio urbano, vale mencionar:

- A proteção do solo prevenindo a ocorrência de desastres associados ao uso e ocupação inadequados de encostas e topos de morro;
- A proteção dos corpos d'água, evitando enchentes, poluição das águas e assoreamento dos rios;
- A manutenção da permeabilidade do solo e do regime hídrico, prevenindo contra inundações e enxurradas, colaborando com a recarga de aquíferos e evitando o comprometimento do abastecimento público de água em qualidade e em quantidade;
- A função ecológica de refúgio para a fauna e de corredores ecológicos que facilitam o fluxo gênico de fauna e flora, especialmente entre áreas verdes situadas no perímetro urbano e nas suas proximidades,
- A atenuação de desequilíbrios climáticos intra-urbanos, tais como o excesso de aridez, o desconforto térmico e ambiental e o efeito "ilha de calor".

Os efeitos indesejáveis do processo de urbanização sem planejamento, como a ocupação irregular e o uso indevido dessas áreas, tende a reduzi-las e degradá-las cada vez mais. Isso causa graves problemas nas cidades e exige um forte empenho no incremento e aperfeiçoamento de políticas ambientais urbanas voltadas à recuperação, manutenção, monitoramento e fiscalização das APP nas cidades.

Cristalina possui várias APPs em seu território municipal, chama a atenção a grande quantidade de nascentes no perímetro urbano, sendo necessário assim campanhas de Educação Ambiental com intuito de agregar o apoio da população às ações estruturais a serem tomadas.

Tabela 108 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Estabelecer programas de educação ambiental nas escolas com crianças e adolescentes sobre ocupação de APPs, inundações urbanas e a influência do componente social sobre a problemática
Custo Estimado da Ação	R\$ 21.080,00 (campanha 6 meses)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Contínuo (imediate, curto, médio e longo prazo)
Responsável	Prefeitura / Superintendência do Meio Ambiente e Secretaria de Infraestrutura
Parcerias	Empresas terceirizadas, consultorias e instituições de ensino
Fonte de Custo	Cotação

C.8.4 Fiscalização de novas construções em relação às taxas de impermeabilização e correto manejo e disposição de entulhos e resíduos da construção civil, realizando-se ações educativas relativas às inundações, como entupimentos de galerias e bocas de lobo

À medida que o município é urbanizado e a densificação consolidada, um problema aparece, que é a produção de resíduos sólidos correlacionada à vertente de drenagem. O lixo obstrui ainda mais a drenagem e cria condições ambientais críticas.

Esse problema somente é minimizado com adequada frequência da coleta e educação da população, orientando a respeito da importância do acondicionamento correto dos resíduos.

Tabela 109 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Fiscalização de novas construções em relação às taxas de impermeabilização e correto manejo e disposição de entulhos e resíduos da construção civil, realizando-se ações educativas relativas às inundações, como entupimentos de galerias e bocas de lobo
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Contínuo (imediato, curto, médio e longo prazo)
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Empresas terceirizadas, consultorias e instituições de ensino
Fonte de Custo	Cotação

Tabela 110 – Resumo dos Custos estimados para os programas, projetos e ações a serem desenvolvidos.

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Programa de Projetos de Infraestrutura de Drenagem							
Elaboração de estudo de concepção para ampliação da infraestrutura de drenagem nas regiões não contempladas		R\$ 1,5% do valor da obra			Recursos Próprios, Emendas, Ministério Cidades, CEF	Governo Federal e Estadual	Prefeitura
Projeto básico e executivo de pavimentação		R\$ 1,5% do valor da obra			Recursos Próprios	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras, Empresa terceirizada	Prefeitura
Projeto básico e executivo da rede de drenagem		1,5% do valor total da execução da obra			Recursos Próprios	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras, Empresa terceirizada	Prefeitura
Simulação Hidráulica das bacias de drenagem do Município, avaliando-se a operação atual e futura das redes pluviais com redimensionamento das redes, implementação de novas medidas estruturais e avaliação dos pontos de lançamento nos cursos d'água		R\$ 4.500,00 (por bacia de drenagem)			Recursos Próprios	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras Empresa terceirizada	Prefeitura

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Implantação da rede de drenagem nas áreas não atendidas, conforme demanda urbana, priorizando-se a conexão de rede seca da microdrenagem existente nas quadras com novas redes de macrodrenagem;		R\$ 1565,00 (m)			Recursos Próprios, Emendas, Ministério Cidades, CEF	Governo Federal, Estadual e Empresas de Consultoria	Prefeitura de Cristalina/Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Programa de Universalização dos Serviços de Drenagem							
Garantir recursos para manutenção e ampliação da cobertura da infraestrutura de drenagem urbana		-	-	-	Recursos próprios	PAC, OGU, Ministério das Cidades, Governo Estadual e etc.	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Planejamento e Finanças
Universalizar a drenagem de água pluvial e atingir 100% da cobertura na zona urbana			R\$ 65,00 (m)		Recursos Próprios, Emendas, Ministério Cidades, CEF	Governo Federal e Estadual	Prefeitura de Cristalina/Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Programa de Valorização do Servidor							
Instituir quadro de funcionários responsáveis pela drenagem urbana e manejo de águas pluviais		-	-	-	Recursos Próprios	Instituições de Ensino e Empresas de consultoria	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
							Urbano, Habitação e Obras
Capacitação profissional para os servidores públicos municipais		-	-	-	Recursos Próprios	Instituições de Ensino	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Fiscalização sobre o uso de EPI		-	-	-	Recursos Próprios	Colaboradores da Secretaria de Infraestrutura	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Treinamento dos funcionários para atuar em situação de emergência e Contingência		-	-	-	Recursos Próprios	Colaboradores da Secretaria de Infraestrutura	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Programa de Operação e Manutenção dos Sistemas de Drenagem							
Cadastramento técnico da rede de drenagem com sistema de georreferenciamento			R\$ 15.000,00		Recursos Próprios	Empresas de Consultoria	Prefeitura Municipal/ Secretaria de Desenvolvimento

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
							Urbano, Habitação e Obras
Criar rotina de manutenção preventiva e corretiva da rede de microdrenagem		R\$ 249,53 (metro)			Recursos Próprios/Financiamentos	Empresas de Consultoria	Prefeitura Municipal/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Fiscalização de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana		-	-	-	Recursos Próprios/Financiamentos	Empresas de Consultoria	Prefeitura Municipal/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Realizar manutenção de todas as bocas de lobo quebradas/entupidas, grelhas entupidas e galerias com areia sedimentada	R\$ 92,30				Recursos Próprios	Empresas de Consultoria	Prefeitura Municipal/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Programa de Emergência, Contingência e Prevenção de Riscos							
Criação de um plano de emergência e contingência para áreas de risco		-			Recursos Próprios	Empresas de Consultoria	Prefeitura Municipal/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras/Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos hídricos
Mapeamento das áreas de risco			R\$ 35.700,00		Tarifa	Empresas de consultoria	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras/Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos hídricos
Programa de Gestão e Planejamento do Serviço de Drenagem Urbana							
Criação do plano diretor de drenagem			R\$ 200.000,000		Recursos próprios	Plano de Aceleração do Crescimento (PAC)	Prefeitura Municipal/ Secretaria de Desenvolvimento

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
							Urbano, Habitação e Obras
Criar ou definir secretaria responsável pelo serviço de drenagem no município		-			Recursos próprios	Empresa de consultoria	Prefeitura Municipal/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Implantar política de tarifação		-			Recursos próprios	Câmara dos Vereadores, Comunidade, empresários e demais interessados	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de planejamento/ Câmara de vereadores
Fiscalização e controle sobre uso e ocupação do solo		-	-	-	Recursos próprios	Empresa de consultoria e Departamento jurídico	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Reestruturação da legislação municipal de drenagem urbana		-			Recursos próprios	Empresa de consultoria e Departamento jurídico	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Planejamento
Programa de Proteção aos Corpos Hídricos							

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Estudos de Medidas de Proteção, conservação e recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), áreas verdes e de Mananciais		R\$ 150.000,00	R\$ 150.000,00	R\$ 150.000,00	Recursos próprios	Empresa de consultoria, SEMARH	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de meio ambiente, saneamento e recursos hídricos
Implantação de Medidas de Proteção, conservação e recuperação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), áreas verdes e de Mananciais		R\$ 30.000,00 (ha.) – PRAD			Recursos Próprios	Comunidade urbana e rural, Empresas de consultoria, ONGs e Superintendência do Meio Ambiente	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de meio ambiente, saneamento e recursos hídricos
Projetos e implantação de dissipadores de energia nos pontos de lançamento da microdrenagem no Córrego Arrojado, Ribeirão as Lajes e Córrego São Pedro		R\$ 368,43 (m ³)			Recursos Próprios	Comunidade urbana e rural, Empresas de consultoria, ONGs e Superintendência do Meio Ambiente	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de meio ambiente, saneamento e recursos hídricos
Elaboração de estudos contemplando-se técnicas compensatórias em drenagem urbana como sistemas de infiltração, detenção/retenção, valas/canteiros permeáveis para controle de inundações nas		R\$ 100.000,00			Recursos Próprios	Comunidade urbana e rural, Empresas de consultoria, ONGs e Superintendência do Meio Ambiente	Prefeitura de Cristalina

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
áreas urbanas e aproveitamento de águas pluviais na irrigação de áreas verdes municipais							
Programa de Educação Ambiental							
Definição periódica da linha de abordagem da educação ambiental na questão da drenagem urbana	-	-	-	-	Recursos Próprios	Empresas terceirizadas, consultorias e instituições de ensino	Prefeitura / Superintendência do Meio Ambiente e Infraestrutura / Secretaria de Ação Social
Ação de educação ambiental para incentivo à manutenção de áreas verdes de lotes com o objetivo de manutenção de maiores taxas de permeabilidade (técnicas compensatórias);	R\$ 21.080,00 (campanha 6 meses)	Recursos Próprios	Empresas terceirizadas, consultorias e instituições de ensino	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras / Secretaria de Ação Social			
Estabelecer ações de educação ambiental nas escolas com crianças e adolescentes sobre ocupação de APPs, inundações urbanas e a influência do	R\$ 21.080,00 (campanha 6 meses)	Recursos Próprios	Empresas terceirizadas, consultorias e instituições de ensino	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras / Secretaria de Ação Social			

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
componente social sobre a problemática.							
Fiscalização de novas construções em relação às taxas de impermeabilização e correto manejo e disposição de entulhos e resíduos da construção civil, realizando-se ações educativas relativas às inundações, como entupimentos de galerias e bocas de lobo;	-	-	-	-	Recursos Próprios	Empresas terceirizadas, consultorias e instituições de ensino	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras /

D. INFRAESTRUTURA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

A infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos de Cristalina apresenta carências em diversos pontos, sendo que a disposição final é um dos pontos críticos observados.

Pensando na estruturação do sistema de resíduos sólidos municipal, diversas ações devem ser tomadas a fim de solucionar problemas crônicos observados, isso será possível através do programas, projetos e ações delineados na etapa anterior.

O desenvolvimento das atividades previstas no Relatório de Programas, Projetos e Ações é fundamental para a correta estruturação do sistema, atendendo as demandas projetadas e promovendo a limpeza urbana e o manejo correto dos resíduos sólidos gerados em Cristalina.

A tabela abaixo apresenta o cronograma para a implantação dos programas, projetos e ações previstos dentro do eixo infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tabela 111 - Cronograma da infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Programas Projetos e Ações		Prazo			
Programas	Projetos e Ações	Emerg.	Curto	Médio	Longo
Programa de Universalização da Gestão dos Serviços de Resíduos	Garantir aquisição de investimentos necessários para subsidiar a universalização dos serviços dos RSU	X	X	X	X
	Ampliar a cobertura dos serviços de limpeza urbana		X	X	X
	Manutenção/Aquisição de equipamentos/maquinários		X		
	Implantar fiscalização e criar canal de denúncia anônima de descartes irregulares de RCC	X			

Programas Projetos e Ações		Prazo			
Programas	Projetos e Ações	Emerg.	Curto	Médio	Longo
	Maior divulgação do quadro de datas/horários de coleta de RCC e poda	X			
Programa de Incentivo às Práticas Sustentáveis	Implantar sistema de logística reversa (gerenciamento de resíduos perigosos incluindo de saúde)	X			
	Criar área de transbordo para óleo lubrificante em geral			X	
	Fazer parceria com empresas de coleta de resíduos eletrônicos			X	
	Implantação de um programa de coleta seletiva		X		
	Implantar ponto de entrega de pequenos volumes de resíduos de construção e demolição (RCD)		X		
	Reciclagem (beneficiamento) dos RCD		X		
Programa de educação ambiental	Campanhas de incentivo ao consumo sustentável (redução)			X	
	Campanhas de incentivo à segregação e acondicionamento correto dos resíduos na zona urbana			X	
Programa de Recuperação dos Passivos Ambientais	Recuperar a área do atual lixão e a área de transbordo de resíduos de poda		X		
	Elaborar projeto do aterro sanitário		X		
	Execução das obras do aterro sanitário		X		
Programa de Melhorias Institucionais	Tarifação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos			X	
	Contabilizar despesas gastas com serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos		X		
	Instrumento legal determinando a adoção dos resíduos da construção civil nas obras públicas				X
	Implantar órgão executivo vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras			X	
	Contratação de equipe técnica especializada para supervisão, coordenação, acompanhamento, fiscalização (interna) e planejamento das ações programadas		X		

Programas Projetos e Ações		Prazo			
Programas	Projetos e Ações	Emerg.	Curto	Médio	Longo
Programa de Atendimento à Zona Rural	Implantação de LEVs na zona rural			X	
	Realizar coleta nos LEVs da zona rural			X	
	Campanhas de incentivo à segregação e acondicionamento correto na zona rural				X
Programa de monitoramento dos resíduos do serviço de saúde	Monitoramento de descarte dos resíduos hospitalares	X			

O serviço de coleta de resíduos em Cristalina atende a totalidade da população, mesmo assim as outras etapas que compreendem a infraestrutura de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos precisam ser implementadas ou melhoradas, uma vez que as mesmas inexistem ou deixam a desejar.

D.1 PROGRAMA DE UNIVERSALIZAÇÃO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE RESÍDUOS

A partir do Diagnóstico Técnico-participativo da situação atual do manejo de resíduos sólidos urbanos do município de Cristalina e dos cenários levantados, passa-se a fase de hierarquização e definição das metas e objetivos de imediato, curto, médio e longo prazo visando a universalização dos serviços, admitindo soluções graduais e progressivas, em compatibilidade com os demais planos setoriais, plano plurianual e outros planos governamentais correlatos.

O adequado serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é de extrema importância para a qualidade das águas, para a preservação de doenças de veiculação

hídrica e pela qualidade de vida da população. Entretanto, Cristalina, assim como todo o Brasil, não possui serviço adequado de coleta e tratamento de resíduos.

As ações a seguir visam garantir que o serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos seja universalizado.

D.1.1 Garantir aquisição de investimentos necessários para subsidiar a universalização dos serviços dos RSU

A união possui diversos programas de auxílio financeiro à melhorias no sistema de saneamento básico para o município, como por exemplo o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), que está em sua segunda etapa, tendo como principal intermediador a Caixa Econômica Federal (CEF).

Os recursos federais são uma oportunidade para a instalação de infraestrutura de saneamento básico. Estes recursos podem ser viabilizados através de convênios entre entes da estrutura governamental, tais como a Funasa, o Ministério das Cidades, dentre outros, cabendo ao poder público municipal agir de forma proativa afim de assegurar melhorias na qualidade de vida da população.

Há ainda a possibilidade de obtenção de recursos através de ementas parlamentares. Estas podem ser utilizadas para a realização de obras pontuais, melhorias ou ampliações de sistemas já existentes.

Tabela 112 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Garantir aquisição de investimentos necessários para subsidiar a universalização dos serviços dos RSU
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	PAC, FUNASA, Ministério das Cidades, OGU, CEF
Meta de Execução da Ação	Contínuo (imediato, curto, médio e longo prazo)
Responsável	Prefeitura
Parcerias	Empresas de Consultoria
Fonte de Custo	-

D.1.2 Ampliar a cobertura dos serviços de limpeza urbana

Para o atendimento de forma satisfatória da população de Cristalina, é preciso investimento em mão de obra especializada. Por meio de experiência operacional, aliada ao desenvolvimento de novas tecnologias, é possível identificar as melhores práticas no manuseio, armazenamento, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos gerados pelo município.

Para atender o crescimento do município é necessário investir em ampliação de mão de obra e capacitação do mesmo. Para isso, são necessários a realização de concursos, contratar mão de obra temporária e/ou a contratação de empresa terceirizada que efetue o serviço de forma adequada para atender toda a população.

Tabela 113 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Ampliar a cobertura dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Contínuo (Curto, médio e longo prazo)
Responsável	Prefeitura/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Empresas terceirizadas, consultorias e instituições de ensino
Fonte de Custo	-

D.1.3 Manutenção/Aquisição de equipamentos/maquinários

Atualmente a Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras, juntamente com a SANECOM e AS NASCIMENTO, empresas terceirizada, é responsável pelo serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, assim como a manutenção dos veículos.

Assim será necessário fazer uma adequação na frota e equipamentos para atender as demandas da população, bem como manter a manutenção periódica para garantir que o mesmo continue em circulação/ funcionamento para realização do serviço.

A secretaria responsável por estes serviços, ou a empresa contratada para a realização dos mesmos deverá buscar investimentos direcionados principalmente para a adequação dos equipamentos necessários para o andamento do sistema.

Além de veículos e necessário investimento em equipamentos tais como: carrinhos, pás, vassouras e etc.

Os custos com a compra dos novos veículos serão expressos na tabela a seguir, lembrando que o valor é estimado para a compra de um compactador com capacidade de 12m³, ainda sendo necessário investimentos em manutenções e compra de outros equipamentos.

Tabela 114 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Investir em manutenção e aquisição dos equipamentos
Custo Estimado da Ação	R\$ 410.000,00
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios, FUNASA
Meta de Execução da Ação	Contínuo (curto, médio e longo prazo)
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Ministério das Cidades, PAC
Fonte de Custo	Cotação

D.1.4 Implantar fiscalização e criar canal de denúncia anônima de descartes irregulares de RCC

Um dos grandes problemas dos resíduos da construção civil no município de Cristalina é a disposição irregular dos mesmos. Assim esta ação visa sanar esse problema através da conscientização da população sobre o correto descarte dos resíduos.

Para realizar essa ação, se torna necessário realizar campanhas de conscientização e mobilizações com a sociedade, para que ela mesma se auto fiscalize, denunciando o descarte irregular de resíduos pelos vizinhos.

Tabela 115 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Implantar fiscalização
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios, FUNASA
Meta de Execução da Ação	Contínuo (curto, médio e longo prazo)
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Colaboradores da Superintendência de Transporte, Pavimentação e Limpeza Urbana
Fonte de Custo	-

O Disque Denúncia deve ser um serviço telefônico, destinado a apurar reclamações e denúncias relacionadas com o serviço de saneamento básico prestado no âmbito do município de Cristalina-GO. Seu objetivo é ser um veículo direto entre os cidadãos e poder público, garantindo à sociedade um canal para reclamações e denúncias pertinentes ao eixo de resíduos sólidos.

Além de possibilitar o contato da população com o poder público, o serviço atende a Lei 11. 445/2007 quando a mesma retrata o controle social, sendo o mesmo considerado

um dos princípios fundamentais, pelo qual serão baseados os serviços de saneamento básico.

O controle social é a participação do cidadão na gestão pública, na fiscalização, no monitoramento e no controle das ações da administração pública no acompanhamento das políticas, se tornando um importante mecanismo de fortalecimento da cidadania.

Ações desse tipo, contribuem para construção de novos hábitos, estimulando a participação social no âmbito do saneamento básico. O controle social pode ser usado como instrumento de gestão social, possibilitando assim uma gestão participativa e transparente.

Atualmente não existe um sistema de reclamações e solicitações em Cristalina, geralmente são realizadas diretamente na sede da prefeitura municipal, a criação de uma central de atendimento telefônico é de suma importância para garantir agilidade aos serviços prestado.

Supõe-se que o custo seja ínfimo, já que a secretaria responsável precisará apenas disponibilizar um número de telefone para este tipo de serviço e se for o caso a contratação de algum colaborador, porém como a demanda desse tipo de serviço será baixa, o indicado é que os próprios funcionários do sistema assumam esta função.

Tabela 116 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Criar canal de denúncias de descartes irregulares de resíduos
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras / Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Parcerias	População
Fonte dos Custos	-

D.1.5 Maior divulgação do quadro de datas/horários de coleta de RCC (mutirão e poda)

O município deve elaborar um cronograma de coleta de RCC. Este cronograma dividiu a cidade em pontos onde deve ser informado o horário que será realizado o mutirão para recolhimento de RCC, assim a população que não possui condições de locar uma caçamba, pode dispor esses resíduos pois o mesmo será coletado de acordo com a data pré-estabelecida pela prefeitura.

O calendário informa que o RCC poderão ser colocados na rua somente nas datas definidas para sua região, retrata ainda sobre uma fiscalização diária que não acontece. E, com a falta de divulgação e fiscalização contínua os moradores não aplicam tal prática.

Portanto, esta ação resume-se na maior divulgação destes calendários, através de entrega de folders em pontos estratégicos, divulgação em carros de som e rádio local.

Tabela 117 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Maior divulgação do quadro de datas/horários de coleta de RCC e poda
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras / Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Parcerias	População
Fonte dos Custos	-

D.2 PROGRAMA DE INCENTIVO ÀS PRÁTICAS SUSTENTÁVEIS

Para que as práticas sustentáveis sejam implementadas, verifica-se a necessidade de participação de diversos atores, estabelecendo-se a responsabilidade compartilhada pelos resíduos entre geradores, poder público, fabricantes e importadores.

D.2.1 Implantar sistema de logística reversa (gerenciamento de resíduos perigosos incluindo de saúde)

A Política Nacional de Resíduos Sólidos, Lei Federal 12.305/2010, trata a respeito da responsabilidade compartilhado pelo ciclo de vida dos produtos. Atualmente alguns resíduos já foram regulamentados pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) e outros ainda estão em fase de análise. Apesar de já existir regulamentação estabelecida a nível federal, o município possui autonomia para implantar a logística reversa no município, desde que não minimize o estabelecido pelas Leis Federais.

A tabela a seguir apresenta a situação dos sistemas de Logística Reversa de acordo com o Ministério do Meio Ambiente.

Tabela 118 - Situação dos sistema de logística reversa.

Sistema de Logística Reversa Implantados		Sistema de Logística Reversa em Implantação	
Produto	Normal Legal	Produto	Situação
Embalagens de agrotóxicos	Lei 7802/1989 Lei 9974/2000 (Alteração) Decreto 4.074/2002	Embalagens Plásticas de Óleos Lubrificantes	Acordo Setorial assinado
Óleo Lubrificantes Usados ou contaminados	Resolução do CONAMA 362/2005 Resolução do CONAMA 450/2012	Lâmpadas de vapor de sódio e mercúrio e de luz mista	Em análise pelo Comitê Orientador

Sistema de Logística Reversa Implantados		Sistema de Logística Reversa em Implantação	
Produto	Normal Legal	Produto	Situação
Pneus	Resolução do CONAMA 416/2009	Embalagens em geral	Proposta recebida em análise pelo Comitê Orientador
Pilhas e Baterias	Resolução CONAMA 401/2008 Resolução CONAMA 424/2010	Produtos Eletroeletrônicos e seus Resíduos	Editais de chamamento público para recebimento de proposta lançado em fevereiro/2013

Fonte: MMA (2015)

Embora o Ministério do Meio Ambiente não tenha implantado o Sistema de Logística Reversa de todos os resíduos citados na tabela acima, o Município possui autonomia para implantá-los. Ressaltando que as medidas deverão ser regulamentadas pela Legislação Municipal ou através de acordos setoriais.

O Acordo Setorial¹, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente - MMA, é o instrumento preferencial para a implantação da Logística Reversa. O acordo pode ser uma iniciativa da Prefeitura Municipal, a qual deverá acordar (através do edital de chamamento) com os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes dos resíduos em questão, a implantação da logística reversa no Município e definir as diretrizes do sistema.

Realizado o acordo setorial, o município deverá regulamentar o sistema pela Legislação Municipal, a qual deverá conter todos os envolvidos e a função e responsabilidade de cada envolvido no sistema.

¹ Acordo setorial é um "ato de natureza contratual firmado entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes, tendo em vista a implantação da responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida do produto."

Segundo a PNRS, para a implementação da logística reversa é necessário acordo setorial ou contrato entre o poder público e fabricantes, importadores, distribuidores ou comerciantes. Devem ser considerados aspectos de qualidade ambiental e de saúde pública, e todo o sistema deve ser avaliado sob os aspectos técnico e econômico.

Nesse sentido o custo com a implementação do sistema se resume em recursos humanos do município, visto que cabe ao mesmo assumir o papel de fiscal quanto aos produtos que se enquadram na lei 12.305/2010 como sendo de obrigatoriedade a logística reversa.

Tabela 119 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Implantar sistema de Logística Reversa
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Responsabilidade Compartilhada*
Parcerias	População, ONGs, Secretaria de Educação, Fabricantes
Fonte de Custo	-

*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 (Lei 12.305/2010).

D.2.2 Criar área de transbordo para óleo lubrificante em geral

Atualmente em Cristalina existem pequenas empresas que armazenam óleo nos próprios estabelecimentos. Caso seja criada uma cooperativa de armazenamento e venda de óleo, as mesmas precisarão de uma área reservada ao transbordo desse tipo de resíduo.

Nesse sentido, a prefeitura poderá fornecer a área, podendo estar alocada juntamente com a cooperativa de reciclagem de resíduos sólidos. O local também poderá receber os óleos lubrificantes descartados das manutenções dos veículos da prefeitura.

Tabela 120 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Criar área de Transbordo para óleo lubrificante
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Responsabilidade Compartilhada*
Parcerias	População, ONGs, Fabricantes
Fonte de Custo	-

D.2.3 Fazer parceria com empresas de coleta de resíduos eletrônicos

Algumas empresas coletam os resíduos eletrônicos sem custo algum, Cristalina não conta com nenhuma iniciativa desse tipo. Sendo realizado apenas campanhas isoladas sem continuidade, sendo assim é interessante para o município fazer parcerias com empresas que realize a coleta e destinação correta dos resíduos eletrônicos, visto a importância desta ação no sistema de logística reversa.

Tabela 121 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Fazer parcerias com empresas de coleta de resíduos eletrônicos
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Responsabilidade Compartilhada*
Parcerias	População, ONGs, Secretaria de Educação, Fabricantes.
Fonte de Custo	-

D.2.4 Implantação de um programa de coleta seletiva

Conforme apontados no Diagnóstico do município, o mesmo não possui programa de coleta seletiva estruturado. Com o crescente interesse pelo meio ambiente e pelos problemas relacionados com os resíduos sólidos, tem resultado em questionamentos por parte de diversos segmentos da população, sobre a situação de seu município e as metas de seus governantes, criando um cenário favorável à busca de soluções não usuais.

Atualmente a participação da comunidade na busca de soluções para problemas como esses é um dado positivo, e a coleta seletiva configura-se como alternativa que merece estudo minucioso.

A coleta seletiva, para a administração pública, pode ter objetivos tão variados quanto os próprios problemas observados em sua comunidade. Tanto pode atender aos interesses preservacionistas de comunidades preocupadas com o meio ambiente, como possibilitar uma sensível redução das quantidades de resíduos a serem dispostos em aterros, sobretudo nas regiões onde a escassez de áreas adequadas é problema incontornável.

A coleta seletiva para um município pode ser realizada de duas formas básicas:

- Remoção de porta-a-porta;
- Utilização de postos de entrega voluntária (PEVs).

A remoção porta-a-porta consiste na realização da segregação dos resíduos por parte da população é posteriormente coletado semelhante à da coleta regular executada pelo município de Cristalina. Nos dias e horários determinados, esses materiais são depositados na frente dos domicílios pelos seus usuários, sendo, então, removidos pelos veículos de coleta.

A utilização de postos de entrega voluntária implica em uma maior participação da população. Os veículos de coleta não se deslocam de domicílio em domicílio. A própria população, suficientemente motivada, deposita seus materiais recicláveis em pontos predeterminados pela administração pública, onde são acumulados para remoção posterior.

A implantação da coleta seletiva no município, mesmo que envolva em ideais ambientalistas, deve, obrigatoriamente, estar fundamentada em argumentos técnicos sob pena de sofrer interrupção logo após sua implantação.

Tabela 122 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Criação de programa de coleta seletiva
Custo Estimado da Ação	R\$ 8,04 por habitante*
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Curto Prazo
Responsável	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras / Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Parcerias	População, ONGs, Secretaria de Educação, Fabricantes.
Fonte de Custo	-

*Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Sistema Nacional de Informações de Saneamento.

D.2.5 Implantar ponto de entrega de pequenos volumes de resíduos de construção e demolição (RCD)

A implantação dos pontos de entrega para pequenos volumes deverá ser realizada após análises dos pontos de deposição irregular e o perfil dos agentes geradores e coletores dos pequenos volumes, é possível definir os limites das bacias de captação e a localização dos pontos de entrega voluntária (PEV), respeitando-se, tanto quanto seja tecnicamente e financeiramente viável.

Para definir os limites das bacias de captação e os pontos de entrega voluntária deve ser levar em consideração os seguintes fatores:

- A capacidade de deslocamento dos pequenos coletores (equipados com carrinhos, carroças e outros pequenos veículos) em cada viagem, ou seja, algo em 1,5 km e 2,5 km;
- Altimetria da região, para que os pequenos coletores não sejam obrigados a subir ladeiras íngremes com os veículos carregados, para realizar o descarte dos resíduos;
- As barreiras naturais que impedem ou dificultam o acesso ao ponto de entrega.

Os pontos de entrega voluntária devem ocupar áreas públicas ou áreas privadas cedidas em parceria, ou, ainda, áreas alugadas ou arrendadas para tal finalidade — de preferência utilizando “retalhos de formato irregular” resultantes do arruamento urbano, com área entre 200 m² e 600 m². As áreas públicas poderão ser bens dominiais, áreas institucionais subutilizadas ou, ainda, trechos de áreas verdes que se encontrem deterioradas, sem capacidade de exercer seu papel. As figuras a seguir ilustram tipos de PEVs.



Figura 4 - Ponto de entrega voluntária. Fonte: MMA (2015)



Figura 5 - Ponto de entrega voluntária acima de 200 m². Fonte: MMA (2015)

Em regra geral, os valores de investimento necessários à implantação das ações públicas do novo sistema de gestão rapidamente são amortizados pela significativa redução dos custos operacionais.

No quadro a seguir está apresentado o diferencial de custo para os diversos tipos de PEVs para a região Centro-Oeste, considerando-se instalações de diversos portes, destinadas ao recebimento de resíduos em PEVs.

Tabela 123 - Custo diferenciado, por porte para implantação de PEV. (custo SINAPI, base junho 2008). Fonte: (MMA).

Instalação	Centro-Oeste
PEV	68.313,25
PEV Central	106.431,17
PEV Simplificado	47.880,28

Os Ministérios do Meio Ambiente e das Cidades desenvolveram durante o planejamento dos investimentos para o PAC 1 uma modelagem da distribuição das áreas de manejo para os diversos portes de municípios, de forma a que sempre pudessem ser indicadas soluções para a correção das carências de gestão nos municípios brasileiros. A tabela adiante apresenta revela as definições realizadas pelos ministérios.

Tabela 124 - Definição das instalações para manejo de RCD e Volumosos, da responsabilidade e pública, em municípios com dimensões típicas (modelagem definida pelo Ministério do Meio Ambiente e Ministério das Cidades)

População aproximada (hab.)	Resíduos com entrega voluntária em pequenas quantidades	Resíduos oriundo a limpeza corretiva	Resíduos das obras públicas	Destinação do RCD classe A	Nº de instalações	Norma técnica
Até 25 mil	PEV Central			Aterro RCD	PEV Central -1	NBR 15.112
					Aterro -1	NBR 15.113
25 a 50 mil	PEV Central PEV Simplificado			Aterro RCD	PEV Central -1	NBR 15.112
					PEV Simp. - 1	NBR 15.112
					Aterro -1	NBR 15.113
75 mil	PEVs	ATTs	Aterro RCD	PEVs -3	NBR 15.112	
				ATT - 1	NBR 15.112	
				Aterro -1	NBR 15.113	
100 mil	PEVs	ATT	Aterro RCD	PEVs - 4	NBR 15.112	
				ATT- 1	NBR 15.112	
				Aterro -1	NBR 15.113	
200 mil	PEVs	ATT	Aterro RCD	PEVs -8	NBR 15.112	
				ATT- 2	NBR 15.112	
				Aterro -2	NBR 15.113	

Com base nos dados à tabela a seguir apresenta os valores referente a implantação de 3 PEVs no município de Cristalina, a população utilizada foi a de horizonte de plano (64.140 hab.).

Tabela 125 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Implantar ponto de entrega de pequenos volumes de resíduos de construção e demolição (RCD)
Custo Estimado da Ação	R\$ 332.781,75* (Estrutura Física)
Fonte de Financiamento	FUNASA, CEF, Ministério Cidades
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	FUNASA, Ministério Cidades, ONGs, Fundações Privadas
Fonte de Custo	Ministério do Meio Ambiente

*Estimativa de custos de implantação (a preços estimados – base SP – mar/2008), com correção (IGP-M) de 62,38 % no período de jun./2008 a abr./2015.

D.2.6 Reciclagem (beneficiamento) dos RCD

A reciclagem dos resíduos de construção civil no Brasil ainda é incipiente, a lei 12.305/2010. A reciclagem dos RCD é um mercado desenvolvido em muitos países da Europa, em grande parte pela escassez de recursos naturais que aqueles países têm.

Apesar disso, no Brasil existem municípios que já usam a prática de reciclagem dos resíduos de construção civil, porém é uma área que ainda precisa ser bem explorada, principalmente em relação aos consumidores desse tipo de material. Uma opção para a efetivação dessa prática seria uma usina de reciclagem de RCD ou mesmo um britador.

Com um trabalho planejado e organizado, a implantação de uma usina de reciclagem de RCD pode gerar benefícios sociais para a cidade e ainda dar um retorno financeiro relativamente alto para empresários, dado as condições ofertadas, tais como matéria prima e venda dos produtos.

O custo de um reciclador de construção civil móvel com produção de 4 m³/h, está especificado na tabela abaixo.

Tabela 126 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Reciclagem (beneficiamento) dos RCD
Custo Estimado da Ação	R\$ 58.000,00
Fonte de Financiamento	Recursos próprios, financiamento
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Parcerias	Fornecedores, consumidores
Fonte de Custo	-

D.3 PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

No que tange a vertente de resíduos sólidos, as campanhas de educação ambiental giram em torno do tema consumo sustentável, com o objetivo de reduzir a quantidade de resíduos gerados pelos munícipes, a estimativa de custos para esta ação acompanha a metodologia das demais vertentes, sendo inclusos os materiais a serem utilizados, eventos e capacitação dos profissionais envolvidos.

D.3.1 Campanhas de incentivo ao consumo sustentável (redução)

O consumo sustentável envolve a escolha de produtos que utilizaram menos recursos naturais em sua produção, que garantam boas condições de trabalho aos colaboradores que os produziram e, que serão facilmente reaproveitados ou reciclados.

Também significa comprar aquilo que é realmente necessário, estendendo a vida útil dos produtos tanto quanto possível. Consumimos de maneira sustentável quando nossas escolhas de compra são conscientes, responsáveis, com a compreensão de que terão consequências ambientais e sociais positivas ou negativas.

Iniciativas de consumo sustentável além de trazer benefícios econômicos à população, reduzem a geração de resíduos que estariam dispostos no local utilizado atualmente, ou no futuro aterro sanitário a ser construído.

A ações das campanhas serão realizadas em feiras livres, instituições de ensino e centros comerciais.

Tabela 127 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Campanhas educativas sobre reciclagem (redução)
Custo Estimado da Ação	R\$ 21.080,00
Fonte de Financiamento	Recursos próprios/Convênios/Parcerias
Meta de Execução da Ação	Imediato, Curto, Médio e Longo Prazo
Responsável	Prefeitura Municipal de Cristalina/Secretaria de Educação/ Superintendência do Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Parcerias	FUNASA, Ministério Cidades, ONGs, Fundações Privadas e Instituições de Ensino
Fonte de Custo	Cotação

D.3.2 Campanhas de incentivo à segregação e acondicionamento correto dos resíduos na zona urbana

Da mesma forma que na zona rural, devem ser realizadas campanhas de educação ambiental sobre o correto armazenamento com a população sendo distribuídos folhetos informativos e mobilizações sociais.

Tabela 128 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Segregação e acondicionamento correto dos resíduos
Custo Estimado da Ação	R\$ 21.080,00
Fonte de Financiamento	Recursos próprios/Convênios/Parcerias
Meta de Execução da Ação	Curto, médio e longo prazo
Responsável	Prefeitura Municipal de Cristalina/Secretaria de Educação/ Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Parcerias	Instituições de Ensino, Associação de Moradores
Fonte de Custo	Cotação

D.4 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DOS PASSIVOS AMBIENTAIS

A gestão de resíduos sólidos é um crescente desafio para a sociedade atual, especialmente para a administração pública, em razão da quantidade e da diversidade de resíduos, do crescimento populacional e do consumo, e no caso de Cristalina, principalmente da expansão de áreas urbanas sem estruturas básicas de saneamento.

Um dos principais problemas com os resíduos sólidos e a disposição final, atualmente o município de Cristalina, não dispõem de uma destinação correta dos seus resíduos sólidos domésticos, sendo todo esse material descartado em um vazadouro a céu aberto sem nenhum tratamento.

O programa de disposição final ambientalmente adequada e valorização das atuais áreas de disposição, visa garantir que a Lei Federal 12.305/2010 (Política Nacional de Resíduos Sólidos).

D.4.1 Recuperar a área do atual lixão e a área de transbordo de resíduos de poda

Após a criação de um Consórcio Intermunicipal ou a construção do Aterro Sanitário do município surgirá a necessidade de recuperar os passivos ambientais da área atualmente utilizada para disposição final dos resíduos de Cristalina.

Além de atender a Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9605/1998) quando em um dos seus artigos diz que a atual prática de queimar lixo a céu aberto constitui crime, esta ação atenderá a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº 12.305/2010) que dispõe sobre a adequação dos municípios com relação a destinação apropriada dos resíduos.

O “aterro controlado” é uma forma inadequada de se dispor os resíduos sólidos urbanos porque provoca uma série de impactos ambientais negativos. Sendo assim, devem ser desativados é imprescindível a realização e implantação do Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

Após a desativação do aterro controlado e dos lixões no distrito e povoado, o PRAD é de vital importância para direcionar ações necessárias a fim de assegurar a qualidade ambiental da área, recuperando-a através do confinamento dos resíduos e o plantio de mudas nativas no local.

Tabela 129 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Desativar e Recuperar área do atual lixão e a área de transbordo de resíduos de poda
Custo Estimado da Ação	R\$ 30.000,00 por hectare
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Prefeitura Municipal de Cristalina/ Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Parcerias	Municípios região (Consórcio)
Fonte de Custo	Cotação

D.4.2 Elaborar projeto do aterro sanitário

O primeiro passo para a regularização da situação dos resíduos sólidos no município de Cristalina é a elaboração de um projeto de implantação de um aterro sanitário, seja de forma individual para o município ou consorciado com outros.

A elaboração do projeto viabiliza o acesso a diversas fontes de recursos, sendo a essência para a construção de tal estrutura, pois o município de Cristalina não possui recursos suficientes para bancar um projeto dessa dimensão.

A construção do aterro sanitário pode ser viabilizada por meio de convênios com instituições governamentais, visto que é um investimento substancial a implantação da infraestrutura de disposição e de apoio. Cristalina não possui um consórcio, porém é viável que seja instituído com a região metropolitana, garantindo a sustentabilidade do setor.

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (Lei nº. 12.305/2010) os vazadouros a céu aberto devem ser encerrados, e recuperados, dando lugar aos aterros sanitários.

Visando atender a PNRS, o município deve iniciar os estudos de implantação do aterro sanitário, segundo a PNRS o prazo para os municípios se adequarem a nova legislação se encerrou em agosto de 2014, porém. Apesar desse prazo ter sido prorrogado, o município de Cristalina deve se adequar à nova legislação, estando sujeito a penalidades no caso de descumprimento da mesma.

O valor atualizado que corresponde a um projeto de aterro para uma cidade do porte de Cristalina se encontra na tabela abaixo.

Tabela 130 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Elaborar projeto do aterro sanitário
Custo Estimado da Ação	R\$ 200.000,00
Fonte de Financiamento	Recursos próprios, FUNASA
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Parcerias	Municípios região (Consórcio)
Fonte de Custo	Cotação

D.4.3 Execução das obras do aterro sanitário

Para a implantação do Aterro Sanitário, o terreno onde irá ser locado deverá atender os critérios da Instrução Normativa nº 011/2013 da Secretaria do Estado de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos.

Critérios de seleção da área para implantação do aterro sanitário de que trata esta Instrução Normativa.

- a) Deverão observar também, os aspectos definidos nas Normas Brasileiras Registradas – NBRs da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e atender horizonte de projeto de no mínimo 15 (quinze) anos, e;
- b) Situar-se fora de Reserva Legal e em local que preferencialmente não precise ser desmatado;
- c) Respeitar as seguintes distâncias mínimas:
 - c.1) 3.000 metros do perímetro urbano. Para distâncias menores a 3.000 metros da área selecionada e que esteja superior a 1.500 metros do perímetro urbano, pode ser justificado pela existência de barreiras físicas que limita o crescimento da cidade naquela direção. Por exemplo, morro, curso d'água, floresta nativa ou plantada, com no mínimo 200 metros de largura e por toda extensão da área selecionada.
 - c.2) 500 metros de domicílios rurais (a partir do perímetro da área a ser utilizada)
 - c.3) 300 metros de corpo hídrico, nascentes temporárias ou perenes. A distância de 300 metros, deve ser consideradas a partir do perímetro da área a ser utilizada;
 - c.4) Quando a área definida estiver à montante da captação de abastecimento público deverá manter uma distância mínima de 2.500 metros desse ponto e afastamento de 500 metros do Corpo Hídrico;

A NBR 8419 (ABNT, 1992), Apresentação de Projetos de Aterros Sanitários de RSU, define como aterro sanitário 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 à 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 necessário. (ABNT, NBR 8419, 1992, p.1).

Trata-se de um método de disposição final de RSU, baseado em técnicas sanitárias de impermeabilização do solo, compactação e cobertura diária das células de lixo, coleta e tratamento de gases e chorume. Em um aterro sanitário, devem ser previstos planos de monitoramento ambiental e geotécnico, bem como sistemas de drenagem superficial das águas de chuva.

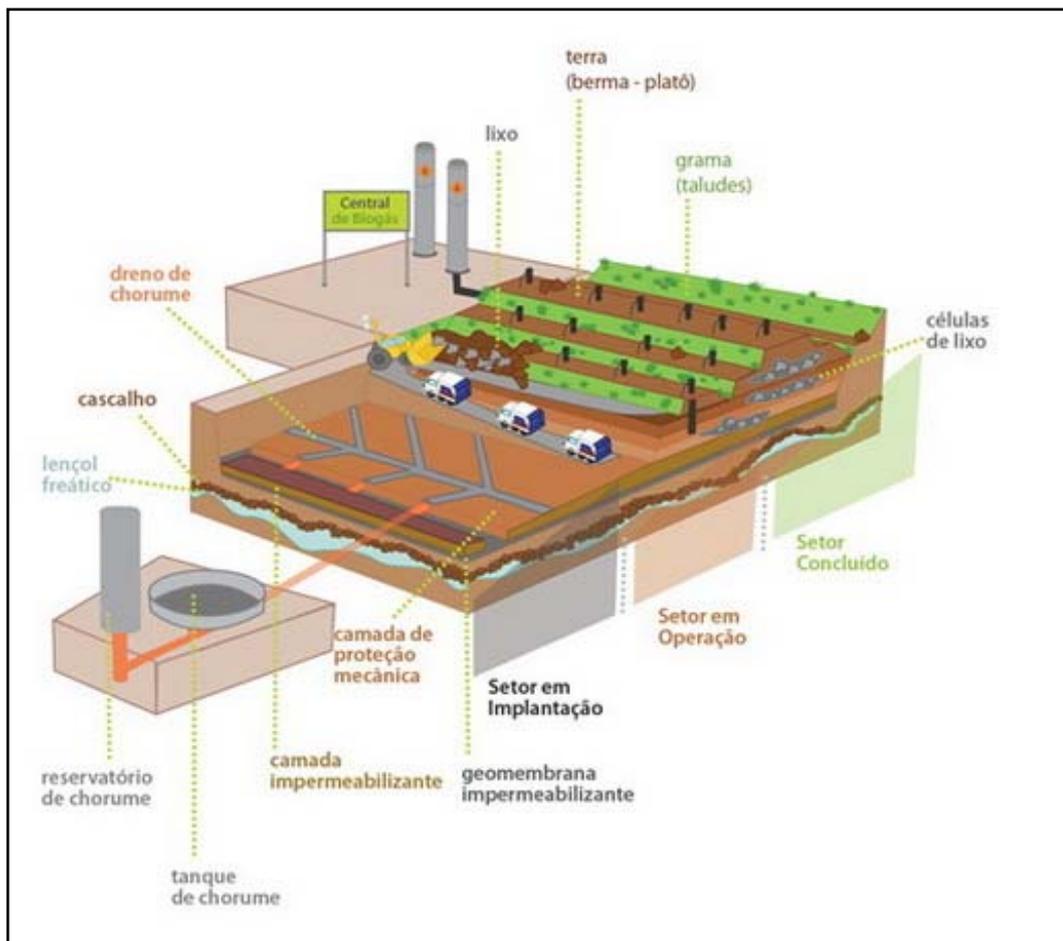


Figura 6 - Infraestrutura de um Aterro Sanitário.

Segundo dados da Fundação Getúlio Vargas, considerou os aterros de pequeno porte os que possui capacidade de recebimento de resíduos de até 100 toneladas por dia o custo de implantação e operação do aterro sanitário e necessário analisar o custo de cada etapa, a tabela a seguir apresenta o custo com cada etapa.

Tabela 131 - Custo das etapas de viabilização de um aterro de pequeno porte (FGV, 2007).

Etapa do aterro	Participação s/total	Custo da Etapa (R\$)
Pré-instalação	1,16%	608.087
Implantação	5,09%	2.669.178
Operação	56,70%	45.468.163
Encerramento	0,93%	486.667
Pós-encerramento	6,13%	3.212.354
Custo total do Aterro pequeno	100%	52.444.448

Tabela 132 - Custo estimado das etapas de viabilização do aterro sanitário. Fonte: Adaptado de FGV.

População Urbana Estimada 2035	Estimativa Resíduos Sólidos Gerados (kg/hab)	Estimativa Resíduos Sólidos Gerados Total (kg/dia)	Estimativa Resíduos Sólidos Gerados Total (ton/dia)	Pré-Implantação (R\$)	Implantação (R\$)	Operação 1 ano (R\$)
				Custo da Etapa (R\$)	Custo da Etapa (R\$)	Custo da Etapa (R\$)
64.140	1,36	87.230,4	87,23	608.087,00	2.699.178,00	45.468.163,00
Atualização IGPM (jan. 2010-abril 2016)						1,57
64.140	1,36	87.230,4	87,23	958.306,74	4.253.734,21	71.654.955,85

A tabela a seguir apresenta os custos e as responsabilidades e o custo da implantação e operacionalização do aterro sanitário.

Tabela 133 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Execução das obras do Aterro Sanitário
Custo Estimado da Ação	R\$ 5.212.040,95
Fonte de Financiamento	FUNASA, CEF, OGU, Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras/ Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Parcerias	Municípios região (Consórcio)
Fonte de Custo	FGV/ABEBTRE

D.5 PROGRAMA DE MELHORIAS INSTITUCIONAIS

O serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos no município de Cristalina, não possui órgão exclusivo, ficando a cargo da Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras. Assim as ações visam a gestão do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos no município.

D.5.1 Tarifação dos Serviços de Limpeza Urbana e Manejo de Resíduos Sólidos

Como assegurado pela Lei 11.445/2007, o manejo dos resíduos sólidos domiciliares pode ser subsidiado pela taxa de coleta de lixo, se a mesma for estabelecida no Código Tributário Municipal, na etapa do prognóstico foi apresentada uma composição geral dos custos para definição de uma possível taxa a ser aplicada à população de Cristalina pelos serviços de resíduos sólidos.

Sugere-se para o poder público a implementação de tarifa por estes serviços, desonerando o poder público e ao mesmo tempo oferecendo serviços de qualidade à população.

O custo por esta ação é aparentemente nulo, já que compete a Superintendência de Transporte, Pavimentação e Limpeza Urbana do município em parceria com a Câmara de vereadores decidir se é viável ou não, e tornar legal tal cobrança.

Tabela 134 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Tarifação dos serviços
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Câmara de Vereadores
Parcerias	População, Empresários
Fonte de Custo	-

D.5.2 Contabilizar despesas gastas com serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos

O gerenciamento financeiro demanda um estudo detalhado de todas as frentes contempladas na gestão dos resíduos sólidos. No entanto, foi detectado que o município não detém informações completas e detalhadas a respeito dos custos e investimentos direcionados à gestão de todas as tipologias de resíduos geradas e geridas pela administração pública.

Deste modo, já fica exposta a necessidade do estabelecimento de um processo de gestão de custos organizado e padronizado que vise o registro e análise de todos os custos e despesas envolvidas no processo.

A seguir traz a relação das principais alternativas a serem adotadas pelo município para assegurar a recuperação dos custos.

1. O município deve iniciar o gerenciamento dos custos das operações decorrentes da gestão dos resíduos sólidos;
2. O gerenciamento deve contemplar os custos diretos e indiretos destas operações, bem como demais custos identificados no processo;
3. O município deve elaborar e controlar mensalmente relatórios contábeis, tornando possível o acompanhamento acerca da capitação de recursos e investimentos focalizados nos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

A contabilização das despesas é uma forma de registro dos gastos realizados, como uma forma de determinar a lucratividade dos serviços prestados, auxiliar no controle das operações e dos próprios custos, comparando sua execução com os orçamentos e valores padrões, além de apoiar o planejamento e o processo decisório em questões do tipo investimentos e compras.

Tabela 135 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Contabilizar as despesas gastas com resíduos
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Finanças e Administração Tributária
Parcerias	Empresas terceirizadas
Fonte de Custo	-

D.5.3 Instrumento legal determinando a adoção dos resíduos na construção civil nas obras públicas

Como forma de aumentar a vida útil de um aterro de resíduos da construção civil, propõe-se que estes resíduos sejam reutilizados na construção de obras públicas. Esta, também, é uma forma de reduzir os custos com a compra de materiais de construção civil para a prefeitura.

Porém, neste caso, só promover a ação não basta. Para que ela seja promovida rotineiramente deve-se instituir um instrumento legal determinando a adoção destes resíduos na construção civil de obras públicas.

Este instrumento legal poderá ser desenvolvido pela Câmara dos Vereadores e ser anexada a alguma legislação já existente no município, tal como o Plano Diretor.

Tabela 136 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Instrumento legal determinando a adoção dos RCC nas obras públicas
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Longo Prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Câmara dos Veadores
Parcerias	Empresas terceirizadas/ Organizações não Governamentais
Fonte de Custo	-

D.5.4 Implantar órgão executivo vinculado à Superintendência de Transporte, Pavimentação e Limpeza Urbana

Afim de garantir a gestão dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos é fundamental a implantação de um órgão para administrar o serviço. Uma vez que

as dificuldades quanta à gestão dos resíduos são variadas, principalmente no que se refere aos recursos financeiros, humanos, veículos e equipamentos, é necessário a estruturação de uma unidade específica para a gestão do serviço de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

Tabela 137 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Implantar órgão executivo vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina
Parcerias	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Fonte de Custo	-

D.5.5 Contração da equipe técnica especializada para supervisão, coordenação, acompanhamento, fiscalização (interna) e planejamento das ações programadas

Atualmente a Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras não apresenta uma equipe técnica especializada na supervisão, coordenação, acompanhamento, fiscalização interna e planejamento das ações programadas voltadas à gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.

Esta equipe será responsável pelo bom desenvolvimento dos serviços e da própria secretaria com o intuito de agilizar as atividades e realizá-las de forma adequada. Como esta ação envolve somente recursos humanos o seu custo é difícil de ser estimado.

Tabela 138 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Contratação de equipe técnica especializada
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Curto prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina
Parcerias	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Fonte de Custo	-

D.6 PROGRAMA DE ATENDIMENTO À ZONA RURAL

A ocupação de espaços físicos em meio a vegetação nativa na zona rural é um acontecimento que ocorre, atualmente, em todo o país e, que tem causado diversos impactos negativos ao ambiente local. Para tanto, devem ser buscadas medidas para correto acondicionamento e transporte destes resíduos oriundos da população residente na zona rural.

Muitos moradores também queimam seus resíduos, dispõem no solo a céu aberto ou enterram sem nenhuma impermeabilização do solo adequada, visto que muitos municípios brasileiros não incentivam a coleta destes resíduos nas regiões rurais.

Cabe, portanto, ao poder público em conjunto aos munícipes residentes na zona rural o exercício do planejamento da gestão e gerenciamento dos resíduos sólidos.

D.6.1 Implantação de LEV's na zona rural

Uma das medidas a qual pode ser utilizada nestes casos é a utilização de locais de entrega voluntária (LEVs) em locais estratégicos de união de estradas, por exemplo, onde

poderá ser realizada a coleta destes resíduos de forma menos frequente do que na zona urbana, visto a dificuldade de coleta diária de resíduos sólidos nessas regiões devido a extensão das vias e a adversidade do acesso.

Vale lembrar que muitas vezes os PEVs são confundidos com os Locais de Entrega Voluntária (LEVs). Os LEVs são locais para entrega voluntária de resíduos recicláveis ao passo que os PEVs são utilizados para entrega de resíduos de construção e demolição (RCD) e resíduos volumosos. Neste caso, deverão ser implantados LEVs na zona rural e, apesar da figura abaixo descrever esta estrutura como PEV, na verdade este é um LEV.



Figura 7 - Exemplo de LEV rural. Fonte: Prefeitura de Francisco Beltrão (2014).

O descarte de resíduos na zona rural é percebido como uma grande problemática e que deve receber atenção especial por parte do poder público e da população rural.

A correta coleta dos resíduos juntamente à conscientização dos munícipes serão capazes de alterar o atual cenário dos resíduos sólidos na zona rural de Cristalina.

São assegurados pela Lei de Saneamento 11.445/2007 a garantia de meios adequados para o atendimento da população rural dispersa, inclusive mediante a utilização de soluções compatíveis com suas características econômicas e sociais peculiares.

Considerando essas informações, a solução mais viável encontrada para atender a população rural de Cristalina, foi a implantação de Locais de Entrega Voluntária (LEVs) em pontos estratégicos onde os moradores podem depositar seus resíduos domiciliares secos, para posterior coleta pelos mesmos colaboradores que atendem o núcleo urbano.

Tabela 139 – Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Implantação de LEVs na zona rural
Custo Estimado da Ação	R\$ 4500,00*
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras/ Secretaria do Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Parcerias	População, Comerciantes e empresários
Fonte de Custo	Cotação (IBAM)

*Valor por cada LEV.

D.6.2 Realizar coleta nos LEVs da zona rural

O custo para esta ação foi abordado no programa de valorização do servidor, sendo que o mesmo gira em torno da contratação de funcionários.

Considerando que Cristalina possua uma população Rural de aproximadamente 10 mil habitantes se opte também pela implantação de Locais de Entrega Voluntária teríamos o seguinte custo operacional mensal para coleta.

Tabela 140 - Estimativa de custo operacional dos LEVs.

ITEM	quant.	Valor unitário	Valor total
Locação de Veículo para coleta	1	R\$ 25.000,00	R\$ 25.000,00
Guarnição de coleta (1 catador/ Veículo/ Turno)	2	R\$ 820,00	R\$ 1640,00
Manutenção e Reposição (1% do investimento ao mês)	Valor	-	800,00
Total geral (R\$/mês)			27.440,00

Tabela 141 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Realizar coleta nos LEVs da zona rural
Custo Estimado da Ação	R\$ 27.440,00
Fonte de Financiamento	Recursos Humanos
Meta de Execução da Ação	Médio prazo
Responsável	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras/ Secretaria do Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Parcerias	Colaboradores e população rural
Fonte de Custo	-

*IBAM, 2012.

D.6.3 Campanhas de incentivo à segregação e acondicionamento correto na zona rural

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos os municípios que instituírem coleta seletiva, descrita no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos e na aplicação do Art. 33 da Lei 12.305/2010. Os consumidores são obrigados a acondicionar de forma adequada e diferenciadas os resíduos sólidos gerados.

A qualidade da operação de coleta e transporte de lixo depende da forma adequada do seu acondicionamento, armazenamento e da disposição dos recipientes no local, dia e

horários estabelecidos pelo órgão de limpeza urbana para a coleta. A população tem, portanto, participação decisiva nesta operação.

Analisando-se o método de coleta do município, pode-se concluir que os sacos plásticos são as embalagens mais adequadas para acondicionar o lixo quando a coleta for manual, porque:

- São facilmente amarrados nas "bocas", garantindo o fechamento;
- São leves, sem retorno (resultando em coleta mais produtiva) e permitem recolhimento silencioso, útil para a coleta noturna;
- Possuem preço acessível, permitindo a padronização.

As campanhas educativas de segregação de resíduos na fonte devem fornecer também informações sobre o correto acondicionamento de vidros e outros objetos perfuro-cortantes, a fim de se evitar acidentes durante o manuseio pelos coletores. Essas campanhas podem ser desenvolvidas nos espaços públicos, junto a condomínios e associações de bairros.

A segregação na fonte geradora diminui o volume de resíduos a ser coletado, transportado, tratado e disposto em aterros sanitários, minimizando os custos para o município e, também, o passivo ambiental gerado.

Deve ser realizado campanhas de educação ambiental sobre o correto armazenamento com a população sendo distribuídos folhetos informativos e mobilizações sociais.

Tabela 142 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Campanhas de incentivo à segregação e acondicionamento correto dos resíduos
Custo Estimado da Ação	R\$ 21.080,00
Fonte de Financiamento	Recursos próprios/Convênios/Parcerias
Meta de Execução da Ação	Longo prazo
Responsável	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras/ Secretaria do Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Parcerias	Instituições de Ensino, Associação de Moradores
Fonte de Custo	Cotação

D.7 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS RESÍDUOS DO SERVIÇO DE SAÚDE

Segundo a Resolução RDC ANVISA nº 306, de 07 de dezembro de 2004, compete ao gerador de Resíduos de Serviços de Saúde monitorar e avaliar seu PGRSS.

Devido ao grande número de resíduos do serviço de saúde encontrados no aterro controlado sem o descarte correto, compete ao município intensificar o monitoramento dos PGRSS dos geradores e identificar e penalizar aqueles cujo o descarte não é realizado de forma adequada.

Considerou-se que:

a) o Art. 3º da Resolução RDC ANVISA nº 306, de 07 de dezembro de 2004, estabelece que “a vigilância sanitária dos Estados, dos Municípios e do Distrito Federal, visando o cumprimento do Regulamento Técnico, poderão estabelecer normas de caráter supletivo ou complementar, a fim de adequá-lo às especificidades locais”;

b) a Resolução CONAMA nº 358, de 29 de abril de 2005, no art. 6º dispõe que “os geradores dos resíduos de serviços de saúde deverão apresentar aos órgãos competentes, até o dia 31 de março de cada ano, declaração, referente ao ano civil anterior, subscrita pelo administrador principal da empresa e pelo responsável técnico devidamente habilitado, acompanhada da respectiva ART, relatando o cumprimento das exigências

previstas na referida Resolução”; no art 18 dispõe que “o pessoal envolvido diretamente com o gerenciamento de resíduos deve ser capacitado na ocasião de sua admissão e mantido sob educação continuada para as atividades de manejo de resíduos, incluindo a sua responsabilidade com higiene pessoal, dos materiais e dos ambientes;”

c) a Política Nacional de Resíduos Sólidos, por meio da Lei Federal nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, estabelece no art. 8º, item II, “os inventários e o sistema declaratório anual de resíduos sólidos”;

d) o Decreto nº 7.404, de 23 /12/ 2010 - Regulamenta a Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a implantação dos sistemas de logística reversa, e dá outras providências; dispõe no art.73, item IV, “sistematização de dados, disponibilização de estatísticas e indicadores referentes à gestão e gerenciamento de resíduos sólidos”; no art. 75, “A coleta e sistematização de dados, a disponibilização de estatísticas e indicadores, o monitoramento e a avaliação da eficiência da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos serão realizados no âmbito do SINISA, nos termos do art. 53 da Lei nº 11.445, de 2007;”

D.7.1 Monitoramento de descarte de resíduos hospitalares

A Ação visa a criação de um grupo juntamente a Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária e a Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos, o monitoramento dos descartes dos resíduos dos serviços de saúde dos estabelecimentos do município, afim de sanar o descarte incorreto dos resíduos no aterro sanitário.

Tabela 143 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Monitoramento de descarte de resíduos hospitalares
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios/Convênios/Parcerias
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária/ Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Parcerias	SECIMA
Fonte de Custo	Cotação

Tabela 144 – Resumo dos Custos estimados para os programas, projetos e ações a serem desenvolvidos.

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Programa de universalização da gestão dos serviços de resíduos							
Garantir aquisição de investimentos necessários para subsidiar a universalização dos serviços dos RSU	-	-	-	-	PAC, FUNASA, Ministério das Cidades, OGU, CEF	Empresas de Consultoria	Prefeitura
Ampliar a cobertura dos serviços de limpeza urbana			-		Recursos Próprios	Empresas terceirizadas, consultorias e instituições de ensino	Prefeitura/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Manutenção/Aquisição de equipamentos/maquinários			R\$ 410.000,00		Recursos Próprios, FUNASA	Ministério das Cidades, PAC	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Implantar fiscalização e criar canal de denúncia anônima de descartes irregulares de RCC			-		Recursos Próprios	População	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras / Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Maior divulgação do quadro de datas/horários de coleta de RCC e poda			-		Recursos Próprios	População	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras / Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Programa de incentivo às práticas sustentáveis							
Implantar sistema de logística reversa		-			Recursos próprios	População, ONGs, Secretaria de Educação, Fabricantes	Responsabilidade Compartilhada*
Criar área de transbordo para óleo lubrificante em geral			-		Recursos próprios	População, ONGs, Fabricantes	Responsabilidade Compartilhada*
Fazer parceria com empresas de coleta de resíduos eletrônicos			-		Recursos próprios	População, ONGs, Secretaria de Educação, Fabricantes	Responsabilidade Compartilhada*
Implantação de um programa de coleta seletiva		R\$ 8,04 por habitante			Recursos próprios	População, ONGs, Secretaria de Educação, Fabricantes	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras / Secretaria de Meio Ambiente,

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
							Saneamento e Recursos Hídricos
Implantar ponto de entrega de pequenos volumes de resíduos de construção e demolição (RCD)	R\$ 332.781,75 (Estrutura Física)				FUNASA, CEF, Ministério Cidades	FUNASA, Ministério Cidades, ONGs, Fundações Privadas	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Reciclagem (beneficiamento) dos RCD		R\$ 58.000,00			Recursos próprios, financiamento	Fornecedores, consumidores	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Programa de Educação Ambiental							
Campanhas de incentivo ao consumo sustentável (redução)	R\$ 21.080,00 por campanha				Recursos próprios/Convênios/ Parcerias	FUNASA, Ministério Cidades, ONGs, Fundações Privadas e Instituições de Ensino	Prefeitura Municipal de Cristalina/Secretaria de Educação/ Superintendência do Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Campanhas de incentivo à segregação e acondicionamento correto dos resíduos na zona urbana		R\$ 21.080,00 por campanha			Recursos próprios/Convênios/Parcerias	Instituições de Ensino, Associação de Moradores	Prefeitura Municipal de Cristalina/Secretaria de Educação/ Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Programa de Recuperação dos Passivos Ambientais							
Recuperar a área do atual lixão e a área de transbordo de resíduos de poda	R\$ 30.000,00 por hectare				Recursos próprios	Municípios região (Consórcio)	Prefeitura Municipal de Cristalina/ Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Elaborar projeto do aterro sanitário	R\$ 200.000,00				Recursos próprios, FUNASA	Municípios região (Consórcio)	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Execução das obras do aterro sanitário	R\$ 5.212.040,95				FUNASA, CEF, OGU, Recursos Próprios	Municípios região (Consórcio)	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras/ Secretaria de Meio Ambiente,

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
							Saneamento e Recursos Hídricos
Programa de Melhorias Institucionais							
Tarifação dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos			-		Recursos próprios	População, Empresários	Prefeitura de Cristalina/ Câmara de Vereadores
Contabilizar despesas gastas com serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos	-				Recursos Próprios	Empresas terceirizadas	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Finanças e Administração Tributária
Instrumento legal determinando a adoção dos resíduos da construção civil nas obras públicas				-	Recursos Próprios	Empresas terceirizadas/ Organizações não Governamentais	Prefeitura de Cristalina/ Câmara dos Veadores
Implantar órgão executivo vinculado à Superintendência de Transporte, Pavimentação e Limpeza Urbana			-		Recursos próprios	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras	Prefeitura de Cristalina
Contratação de equipe técnica especializada para supervisão, coordenação, acompanhamento, fiscalização (interna) e planejamento das ações programadas		-			Recursos próprios	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras	Prefeitura de Cristalina

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Programa de Valorização do Servidor							
Ampliar a equipe de prestação dos serviços de gestão e gerenciamento de resíduos			-		Recursos Próprios	Empresas terceirizadas, consultorias e instituições de ensino	Prefeitura / Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Capacitação dos servidores		-	-	-	Recursos Próprios	Empresas de Consultoria, Instituições de Ensino	Prefeitura / Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Aquisição de mais equipamentos de proteção individual (EPIs)		R\$ 128,00 à 180 por colaborador			Recursos Próprios	Colaboradores, Fornecedores	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras
Fiscalização quanto ao uso de EPI	-				Recursos Próprios	Colaboradores, Fornecedores	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Programa de Atendimento à Zona Rural							
Implantação de LEVs na zona rural			R\$ 4500,00* (cada)		Recursos próprios	População, Comerciantes e empresários	Prefeitura de Cristalina/ Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras/ Secretaria do Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Realizar coleta nos LEVs da zona rural			R\$ 27.440,00 (mensal)		Recursos Humanos	Colaboradores e população rural	Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Habitação e Obras/ Secretaria do Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos
Campanhas de incentivo à segregação e acondicionamento correto na zona rural				R\$ 21.080,00	Recursos próprios/Convênios/ Parcerias	Instituições de Ensino, Associação de Moradores	Prefeitura de Cristalina/Secretaria de Educação/ Superintendência do Meio Ambiente

Programas e Ações	Prazo/Custo estimado R\$				Fonte de Financiamento	Parcerias	Responsável pela execução do programa
	Emergencial	Curto	Médio	Longo			
	Até 3 anos	Entre 4 e 8 anos	Entre 9 e 12 anos	Entre 13 e 20 anos			
Programa de monitoramento dos resíduos do serviço de saúde							
Monitoramento de descarte de resíduos hospitalares	-				Recursos próprios/Convênios/ Parcerias	SECIMA	Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária/ Secretaria de Meio Ambiente, Saneamento e Recursos Hídricos

E. PROGRAMAS E AÇÕES APLICÁVEIS ÀS QUATRO VERTENTES

Considerando o fato de algumas ações abrangerem o sistema de saneamento básico como um todo, este tópico foi estruturado de modo a suprir a necessidades dos quatro eixos do setor sem que fossem relatadas de forma recorrente no texto deste produto. Dessa forma os custos dessas ações serão descritos a seguir.

E.1 APROVAÇÃO DA LEI MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

A aprovação da Lei Municipal de Saneamento Básico, é de extrema importância para o andamento e cumprimento das ações propostas pelo PMSB de Cristalina, os custos envolvidos estão ligados ao corpo técnico existente na prefeitura, incluindo o comitê de coordenação e Câmara de vereadores.

Tabela 145 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Aprovação da Lei Municipal de Saneamento Básico
Custo Estimado da Ação	-
Fonte de Financiamento	Recursos próprios
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Prefeitura de Cristalina/Comitê de coordenação/Câmara e vereadores
Parcerias	População, associação de moradores, empresários
Fonte de Custo	-

E.2 NOMEAR FUNCIONÁRIO RESPONSÁVEL PARA PREENCHER O SIMISA

O SIMISA é um sistema, automatizado ou manual, 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.

A prefeitura pode tanto responsabilizar alguém para preencher os dados do SIMISA, ou contratar, o salário do edital do último concurso público para auxiliar administrativo está exposto a seguir.

Tabela 146 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Nomear funcionário para preencher SIMISA
Custo Estimado da Ação	R\$ 880,00 (Agente administrativo/40hs/ensino médio completo)
Fonte de Financiamento	FUNASA, CEF, OGU, Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Emergencial
Responsável	Prefeitura de Cristalina
Parcerias	Municípios região (Consórcio)
Fonte de Custo	-

E.3 CONTRATAR FUNCIONÁRIOS PARA A SUPERINTENDÊNCIA AO MEIO AMBIENTE

Atualmente a Superintendência do Meio Ambiente, responsável pela parte de fiscalização da maioria das ações ligadas ao saneamento se encontra com um déficit de colaboradores. Para que os andamentos dos sistemas de saneamento funcionem, se torna necessária a contratação de novos colaboradores, o custeio desta ação está apresentado a seguir.

Tabela 147 - Estimativa de custo da ação específica proposta ao município.

Ação	Implementação do consórcio intermunicipal
Custo Estimado da Ação	R\$ 1.178,88 (Fiscal de meio ambiente 40hs ensino médio completo)
Fonte de Financiamento	Recursos Próprios
Meta de Execução da Ação	Curto
Responsável	Prefeitura de Cristalina
Parcerias	Instituições de ensino
Fonte de Custo	-

BIBLIOGRAFIA

Banco Central do Brasil. Calculadora do Cidadão. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/CALCIDADAO/publico/corrigirPorIndice.do?method=corrigirPorIndice>> Acesso em 09 de jun. de 2016.

Fernandez. J; Moura. A; Roma. J..Sistema de logística reversa: responsabilidade compartilhada sobre o ciclo de vida do produto. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2835:catid=28&Itemid=23> Acesso em 07 de jun. de 2016.

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Planilha de Custos para Análise de PRAD. Disponível em <https://www.ibama.gov.br/phocadownload/supes_go/planilha_de_custo_prad.pdf>. Acesso em 08 de jun. de 2016.

Ministério do Meio Ambiente. Manual para Implantação de Sistema de Gestão de Resíduos de Construção Civil em Consórcios Públicos. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/4_manual_implantao_sistema_gestao_resduos_construo_civil_cp_125.pdf> Acesso em 08 de jun. de 2016.

_____. Modelo de Projeto de Galpão. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/governanca-ambiental/portal-nacional-de-licenciamento-ambiental/triagem-de-material-recic%C3%A1vel/modelo-de-projetodgalp%C3%A3o>> Acesso em 14 de jun. de 2016.

_____. Planos Estaduais de Resíduos Sólidos. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/estruturas/srhu_urbano/_arquivos/pers_orientacoesmma_28_06_11_125.pdf> Acesso em 10 de jun. de 2016.

SISSINO, C. L. S.; MOREIRA, J. C. Avaliação da contaminação e poluição ambiental na área de influência do aterro controlado do Morro do Céu, Niterói, Brasil. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 12, n. 4, p. 515-523, 1996.

SINAPI – Indices da Construção Cível. Disponível em: <http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/SINAPI/index.asp> Acesso em: 10 de jun. de 2016.

Silva. C.; Hoppe A.; Diagnóstico dos resíduos de serviços de saúde no interior do rio grande do sul. Disponível em: <<http://www.abes-dn.org.br/publicacoes/engenharia/resaonline/v10n02/v10n02a05.pdf>> Acesso em 07 de jun. de 2016.

(Fernandez. J; Moura. A; Roma. J.). Disponível em : http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=2835:catid=28&Itemid=23 Acesso em 09 de jun. de 2016.