



CONVÊNIO DE COOPERAÇÃO TÉCNICA  
FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE/ PREFEITURA MUNICIPAL DE CEDRO /

CONTRATO Nº 2706.01/2013- SEINFRA

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CEDRO/CE**

**PRODUTO K – RELATÓRIO DO FINAL DO PLANO MUNICIPAL DE  
SANEAMENTO BÁSICO**

CEDRO  
NOVEMBRO/2015

## **ELABORAÇÃO**

Prefeitura Municipal de Cedro

## **APOIO NA ELABORAÇÃO**

Lance Construções e Projetos

## **EQUIPE TÉCNICA**

### **Francisco Vieira Paiva - Coordenador**

Engº Civil/Sanitarista

Msc Engenharia Civil –

Área de concentração: Saneamento básico (água e esgoto)

Doutor Engª Recursos Naturais –

Área de concentração: Tratamento de água e esgoto

### **Francisco André Martins Pinto**

Engº Civil

Especialista em Engenharia Urbana

Especialista em Engenharia Municipal

### **Roberta Zacarias de Alencar**

Assistente Social

CRESS CE: 5407

### **Fco. Emanuel Ferreira dos Santos**

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária. - IFCE

### **Silvio Luiz de Sousa Rollemberg**

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária

### **Antônio Átila Ramos Barbosa**

Graduando em Engenharia Ambiental e Sanitária

## LISTA DE FIGURAS

Figura 2. 1: Localização do município de Cedro em Relação ao Estado do Ceará .....	27
Figura 2. 2: Localização do município de Cedro em relação aos município limítrofes.....	28
Figura 2. 3: Localização da sede e dos distritos do município de Cedro .....	29
Figura 3.1: Organograma da CAGECE - 2014	36
Figura 3.2: Organograma referente a empresa terceirizada pelos serviços de gestão dos resíduos sólidos do município de Cedro.....	37
Figura 5.1: Comparativo das ligações de abastecimento de água nos anos de 2006 e 2011 no município de Cedro .....	55
Figura 5.2: Riacho São Miguel .....	60
Figura 5.3: Barramento do açude Ubaldinho para cultivo de arroz por inundação.....	61
Figura 5.4: Construção de barreiras físicas para barramento no curso do Rio São Miguel .....	61
Figura 5.5: Residências às margens do Rio São Miguel .....	63
Figura 5.6: Disposição de Resíduos Perigosos às margens do Rio São Miguel .....	63
Figura 5.7: Criação de animais a montante do Rio São Miguel.....	64
Figura 5.8: Açude Ubaldinho .....	65
Figura 5.9: Imagem de Satélite do Açude Ubaldinho.....	66
Figura 5.10: Barragem do Açude Ubaldinho.....	68
Figura 5.11: Sangradouro da Barragem do Açude Ubaldinho .....	68
Figura 5.12: Casa de Captação (EE 03) do município de Cedro.....	70
Figura 5.13: Curso de água do rio São Miguel até o sistema de captação de água bruta .....	71
Figura 5.14: Caixa de tratamento preliminar utilizado no sistema de captação .....	71
Figura 5.15: Água eutrofizada a ser utilizada para abastecimento da população de Cedro.....	72
Figura 5.16: Bombas centrífugas da EE 03 .....	73

Figura 5.17: Ponto de Captação a jusante do tratamento preliminar .....	74
Figura 5.18: Tubulação de recalque (EE 03) .....	74
Figura 5.19: Distância em linha reta entre a captação (EE03) e a desembocadura do Riacho Vaca Brava .....	76
Figura 5.20: Localização da Estação de Tratamento de Água e a distância da ETA para o sistema de captação .....	78
Figura 5.21: Reservatório elevado da sede Urbana de Cedro.....	79
Figura 5.22: Floculador-Decantador e Filtro da ETA de Cedro.....	80
Figura 5.23: Entrada da Estação Elevatória de Água Tratada de Cedro .....	80
Figura 5.24: Misturado para a adição de PAC da ETA de Cedro .....	81
Figura 5.25: Problemas na estrutura do Floculador.....	82
Figura 5.26: Problemas de Infiltração no Floculador .....	82
Figura 5.27: Fonte de Captação da água para abastecimento, ocorrendo o uso da água para recreação. ....	87
Figura 5.28: Lavagem de utensílios e dessedentação de bovinos na Fonte de Captação da água para abastecimento,.....	87
Figura 5.29: ETA – EEAT em Angico II .....	88
Figura 5.30: Sucateamento da Sala de Máquinas da ETA-EEAT em Angico II .....	89
Figura 5.31: Maquinas e Equipamento Inoperantes na ETA-EEAT em Angico II .....	89
Figura 5.32: Torres gêmeas – reservatórios.....	90
Figura 5.33: Danos visíveis da estrutura externa do reservatório elevado (Torres gêmeas).....	91
Figura 5.34: Entrada da Casa de Captação do Distrito de Santo Antônio ....	93
Figura 5.35: Fundos da Casa de Captação do Distrito de Santo Antônio.....	93
Figura 5.36: Casa de captação (Equipamento) do distrito de Santo Antônio. ....	94
Figura 5.37: Bomba de recalque adquirida pela população.....	95
Figura 5.38: Vazamento da tubulação de captação de água do distrito de Santo Antonio.....	96

Figura 5.39: Poço Amazonas (Cacimbão) utilizado como fonte de água para abastecimento do distrito de Santo Antonio .....	96
Figura 5.40: Reservatório Elevado do Distrito de Santo Antônio.....	97
Figura 5.41: Reservatório Elevado (Fundo da Caixa d'água) .....	98
Figura 5.42: EE-02 (Booster) nas margens da CE 284. ....	99
Figura 5.43: Booster da EE-02 .....	100
Figura 5.44: Reservatório Elevado 02 no distrito de Candeias.....	101
Figura 5.45: Vista interna da base da caixa d'água do EE 02 em Candeias .....	101
Figura 5.46: Reservação às margens da CE-153 em Lagedo.....	105
Figura 5.47: Sistema de captação de água utilizado para abastecer o Distrito de São Miguel .....	107
Figura 5.48: Bomba de recalque flutuante utilizado para abastecer o Distrito de São Miguel .....	107
Figura 5.49: ETA local de Agrovila .....	108
Figura 5.50: Bombas Centrífugas da ETA de Agrovila .....	109
Figura 5.51: Vazamento das tubulações da ETA do Distrito de São Miguel – Agrovila .....	110
Figura 5.52: Dosadora de Cloro Danificada da ETA do Distrito de São Miguel – Agrovila .....	110
Figura 5.53: Reservatório Elevado (RELAT) em operação do Distrito de São Miguel – Agrovila.....	111
Figura 5.54: Rachaduras na Reservatório Elevado (RELAT) em operação do Distrito de São Miguel – Agrovila .....	112
Figura 5.55: Casa de Captação de água doce inoperante no Distrito de Assunção.....	114
Figura 5.56: Poço de água doce desativado no Distrito de Assunção.....	114
Figura 5.57: Casa de captação no Sítio Barreiras (Poço Amazonas) no Distrito de Assunção.....	115
Figura 5.58: Reservatório Elevado no Distrito de Assunção.....	116
Figura 5.59: Sistema Elétrico da Casa de captação no Sítio Barreiras, Distrito de Assunção.....	116

Figura 5.60: Residência situada no Distrito Vale do Machado e seu sistema de captação de água.....	117
Figura 5.61: Cisterna de Placa utilizada nas residências do Distrito Vale do Machado.....	118
Figura 5.62: Cisternas de Polietileno do Programa Água Para Todos. ....	119
Figura 5.63: Desperdício de água no transporte do carro pipa levando água da ETA para a comunidade.....	120
Figura 6.1: ETE 01 – Rua 21 de Outubro entre os número 1170 e 1146. ...	125
Figura 6.2: ETE 01 – Saída do Efluente da ETE 01 .....	126
Figura 6.3: ETE 01 – Emissário dos efluentes da ETE 01 á ETE 03.....	126
Figura 6.4: Chicanas utilizadas no tratamento do Efluente na ETE.....	127
Figura 6.5: ETE 02 – Rua Vicente Viana entre os números 1005 e 975. ...	128
Figura 6.6: ETE 03 – Rua Joel Passos entre os número 1020 e 1040.....	129
Figura 6.7: ETE 04 – União dos interceptores das ETE’S 01 e 02 na ETE 03 .....	129
Figura 6.8: ETE 04 – Rua Coronel Antônio Afonso .....	131
Figura 6.9: Percurso do Emissário que parte da ETE 04.....	132
Figura 6.10: Praça do monumento maçônico .....	132
Figura 6.11: Canal da sede (Corpo receptor do efluente oriundo da ETE 04) .....	133
Figura 6.12: ETE 05 às Margens do Açude Novo.....	134
Figura 6.13: Açude Novo (Corpo receptor do efluente tratado da ETE 05) .....	134
Figura 6.14: Canal da sede – corpo receptor do Açude Novo .....	135
Figura 6.15: Percurso dos efluentes das ETE’S ao Canal do Centro da Cidade (Corpo Receptor).....	136
Figura 6.16: Percurso dos Efluentes das ETE’s seguindo pelo Riacho Vaca Brava até a desembocadura no Riacho São Miguel. ....	137
Figura 6.17: Águas cinza lançadas na via pública no Distrito de Várzea da Conceição .....	139
Figura 6.18: Águas negras lançadas na via pública no Distrito de Várzea da Conceição .....	140

Figura 6.19: Lançamento de efluentes domésticos na via pública no Distrito de São Miguel .....	142
Figura 6.20: Lançamento de efluentes domésticos em direção ao Açude Ubaldinho, um dos principais mananciais de abastecimento de água do município de Cedro .....	143
Figura 6.21: Lançamento de efluentes domésticos em via pública no Distrito de Assunção.....	144
Figura 6.22: Efluentes domésticos sendo lançado a céu aberto no Distrito de Assunção.....	145
Figura 7.1: Localização do Lixão Controlado de Cedro .....	154
Figura 7.2:Lixão Controlado de Cedro em Operação .....	155
Figura 7.3: Trator de Roda no Lixão Controlado de Cedro .....	156
Figura 7.4: Caminhão Caçamba e Ação de Catadores no Lixão Controlado de Cedro .....	156
Figura 7.5: Caminhão Compactador e Ação de Catadores no Lixão Controlado de Cedro.....	157
Figura 7.6: Ação de Aves Necrófagas no Lixão Controlado de Cedro.....	157
Figura 7.7: Líquido resultante da disposição inadequada dos resíduos no Aterro Controlado de Cedro (Chorume). .....	158
Figura 7.8: Acúmulo de lixo na sarjeta da via pública em Cedro .....	159
Figura 7.9: Disposição de lixo no leito do sangradouro do Açude Velho no município de Cedro .....	160
Figura 7.10: Cadáver de animal no Canal da sede no município de Cedro	160
Figura 7.11: Queima de resíduos domiciliares no Distrito de Várzea da Conceição .....	162
Figura 7.12: Descarte de lixo às margens do rio Jatobá no Distrito de Várzea da Conceição .....	163
Figura 7.13: Coleta de resíduos sólidos residenciais no Distrito de Santo Antônio .....	165
Figura 7.14: Container para coleta de resíduos sólidos no Distrito de Candeias .....	167
Figura 7.15: Acúmulo de lixo na via pública no Distrito de Candeias .....	167

Figura 7.16: Índícios de queima de lixo no distrito de Lagedo.....	168
Figura 7.17: Ponto de acúmulo de lixo na via pública no Distrito de São Miguel .....	169
Figura 7.18: Ponto de coleta de resíduo domiciliar no Distrito de Assunção .....	170
Figura 7.19: Resíduo descartado na via pública no Distrito de Assunção ..	171
Figura 7.20: Índícios de queima de resíduos sólidos no Distrito Vale do Machado.....	172
Figura 8.1: Equipe da Prefeitura realizando correção no sistema de drenagem de Cedro.....	174
Figura 8.2: Disposição de efluentes residenciais na via pública.....	177
Figura 8.3: Efluentes residenciais dispostos a céu aberto na sede de Cedro .....	177
Figura 8.4: Poço de manutenção da galeria de águas pluviais .....	178
Figura 8.5: Irregularidades no Poço de manutenção da galeria de águas pluviais/emissário (avariado).....	178
Figura 8.6: Boca de lobo retangular na Sede de Cedro.....	179
Figura 8.7: Sangradouro do Açude Velho.....	180
Figura 8.8: Canal do Centro da Cidade .....	180
Figura 8.9: Término do canal do Centro da Cidade/ Início do Riacho Vaca Brava.....	181
Figura 8.10: Áreas propensas à inundação em períodos chuvosos no município de Cedro .....	182
Figura 8.11: Obras de pavimentação no distrito de Várzea da Conceição .	183
Figura 8.12: Erosão da via pública no distrito de Várzea da Conceição.....	184
Figura 8.13: Área propensa a inundação no distrito de Várzea da Conceição .....	185
Figura 8.14: Ruas Não Pavimentadas com Solos argilosos e afloramento de seixos no distrito de Santo Antônio .....	186
Figura 8.15: Via principal sem pavimentação e com Índícios de erosão pluvial no distrito de Santo Antônio .....	187



Figura 8.16: Via sem pavimentação com Indícios de erosão pluvial no distrito de Candeias. ....	188
Figura 8.17: Traços erosivos na via do distrito de Lagedo. ....	189
Figura 8.18: Rua da Associação de Moradores de Lagedo demonstrando a ausência de pavimentação e de sistema de drenagem. ....	189
Figura 8.19: Situação atual das vias do Distrito de São Miguel com a ausência de um sistema de drenagem.....	190
Figura 8.20: Indícios de erosão pluvial nas vias do Distrito de São Miguel	191
Figura 8.21: Rua de acesso à praça da sede do Distrito de Assunção .....	192
Figura 8.22: Indícios de erosão pluvial na via pública do Distrito de Assunção .....	192
Figura 8.23: Obras de manutenção da via do Vale do Machado .....	193
Figura 8.24: Processos erosivos da via do Vale do Machado .....	194
Figura 9.1: Mapa de expansão urbana do município de Cedro .....	246
Figura 9.2: Localização dos Municípios Integrantes do Consórcio para o Aterro Sanitário de Icó. ....	253
Figura 9.3: Mapa de localização do aterro sanitário de Cedro .....	256
Figura 9.4: Croquis do sistema de esgotamento sanitário existente em Cedro. ....	271
Figura 9.5: Fluxograma da proposição 01 para gestão e prestação de serviços de água e esgoto no município de Cedro.....	281
Figura 9.6: Fluxograma da proposição 02 para gestão e prestação de serviços de água e esgoto no município de Cedro.....	282
Figura 9. 7: Mapa das zonas alagáveis da sede do município de Cedro ...	287
Figura 9.8: Mapa de elevação da sede do município de Cedro.....	288
Figura 11. 1 Tela inicial do SIGSB.....	407
Figura 11. 2 Tela barra superior de acesso .....	407
Figura 11. 3 Barra de acesso rápido.....	407
Figura 11. 4 Barra de cadastros gerais.....	408
Figura 11. 5 Barra de links úteis .....	408
Figura 11. 6 Barra lateral para seleção de cadastros e gráficos.....	408
Figura 11. 7 Cadastros de bairros – existentes .....	409

Figura 11. 8 Cadastros de bairros – Novos .....	409
Figura 11. 9 Lista de contatos .....	409
Figura 11. 10 Inserir novos contatos.....	410
Figura 11. 11 Documentos – Lista de documentos inseridos no sistema ...	410
Figura 11. 12 Documentos – tela de inclusão.....	410
Figura 11. 13 Sistema de abastecimento de água .....	410
Figura 11. 14 Sistema de drenagem urbana .....	411
Figura 11. 15 Drenagem urbana – Novos registros .....	411
Figura 11. 16 drenagem urbana – Gráfico ilustrativo .....	412
Figura 11. 17 Agenda pública.....	412
Figura 11. 18 Tela de acesso online.....	413

## LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1: Distância dos distritos até a sede urbana do município de Cedro .....	30
Tabela 5.1: Número de domicílios com tratamento de água simples sem considerar o tratamento de água realizado pela concessionária responsável pelos serviços de abastecimento de água. ....	54
Tabela 5.2: Ligações de abastecimento de água do município de Cedro em 2012 .....	54
Tabela 5.3 - Evolução do volume de água produzido, distribuído e faturado no ano de 2010. ....	57
Tabela 5.4: Localização do Açude Ubaldinho.....	65
Tabela 5.5: Características da Barragem do Açude Ubaldinho. ....	67
Tabela 5.6: Sangradouro do Açude Ubaldinho.....	67
Tabela 5.7: Tomadas d'água do Açude Ubaldinho. ....	67
Tabela 7.1: Caracterização dos Resíduos Sólidos do município de Cedro	153
Tabela 9.1: Coeficientes dos modelos de regressão da população urbana de Cedro. ....	204
Tabela 9. 2: Resumo das projeções da população urbana de Cedro. ....	204
Tabela 9.3: Coeficientes dos modelos de regressão da população rural de Cedro. ....	205
Tabela 9.4: Resumo das projeções da população rural de Cedro. ....	205
Tabela 9.5: Resumo das Projeções populacionais dos distritos do município de Cedro para os próximos 20 anos. População total.....	206
Tabela 9.6: Resumo das projeções populacionais dos distritos de Cedro para o ano de 2035. ....	206
Tabela 9.7: Dados estimados para o saneamento de Cedro.....	208
Tabela 9. 8: Consumo per capita de água .....	208
Tabela 9.9: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto na sede municipal de Cedro. População urbana. ....	209
Tabela 9.10: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto na sede municipal de Cedro. População rural. ....	210

Tabela 9.11: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Assunção. População urbana.....	211
Tabela 9.12: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Assunção. População rural.....	212
Tabela 9.13: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Várzea da Conceição. População urbana. ....	213
Tabela 9.14: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Varzea da Conceição. População rural. ....	214
Tabela 9.15: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Candeias. População urbana. ....	215
Tabela 9.16: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Candeias. População rural. ....	216
Tabela 9.17: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Lagedo. População urbana. ....	217
Tabela 9.18: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Lagedo. População rural. ....	218
Tabela 9.19: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Santo Antônio. População urbana.....	219
Tabela 9.20: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Santo Antônio. População rural.....	220
Tabela 9.21: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de São Miguel. População urbana. ....	221
Tabela 9.22: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de São Miguel. População rural. ....	222
Tabela 9.23: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Vale do Machado. População total.....	223
Tabela 9.24: Projeção para a geração de Resíduos na sede municipal de Cedro. População urbana. ....	225
Tabela 9.25: Projeção para a geração de Resíduos na sede municipal de Cedro. População rural. ....	226
Tabela 9.26: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Assunção. População urbana. ....	227

Tabela 9.27: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Assunção. População rural. ....	228
Tabela 9.28: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Várzea da Conceição. População urbana. ....	229
Tabela 9.29: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Várzea da Conceição. População rural. ....	230
Tabela 9.30: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Candeias. População urbana. ....	231
Tabela 9.31: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Candeias. População rural. ....	232
Tabela 9.32: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Lagedo. População urbana. ....	233
Tabela 9.33: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Lagedo. População rural. ....	234
Tabela 9.34: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Santo Antônio. População urbana. ....	235
Tabela 9.35: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Santo Antônio. População rural. ....	236
Tabela 9.36: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de São Miguel. População urbana. ....	237
Tabela 9.37: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de São Miguel. População rural. ....	238
Tabela 9.38: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Vale do Machado. População total. ....	239
Tabela 9.39: Cenário dos resíduos coletados, reciclados e transformados em compostagem ao longo do tempo – População urbana. ....	240
Tabela 9.40: Projeção para resíduos aterrados, compostados e reciclados da população urbana do município de Cedro. ....	241
Tabela 9.41: Cenário dos resíduos coletados, reciclados e transformados em compostagem ao longo do tempo – População rural. ....	242
Tabela 9. 42: Projeção para resíduos aterrados, compostados e reciclados da população rural do município de Cedro. ....	243

Tabela 9.43: Grau de importância dos programas, projetos e ações. ....294

## LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1: Dispositivos e Legislações referente ao Planejamento Territorial e Organização Social no município de Cedro .....	32
Quadro 9. 1: Veículos a serem utilizados na coleta dos resíduos no município de Cedro.....	251
Quadro 9.2: Medidas Estruturais e não estruturais para melhoria da drenagem urbana de Cedro .....	285
Quadro 9.3: Programa 01 e objetivos – Abastecimento de água. ....	296
Quadro 9.4: Programa 02 e objetivos – Abastecimento de água .....	297
Quadro 9.5: Programa 03 e objetivo – Abastecimento de água. ....	298
Quadro 9.6: Programa 04 e objetivo – Abastecimento de água. ....	299
Quadro 9.7: Programa 05 e objetivo – Abastecimento de água. ....	300
Quadro 9.8: Programa 01 e objetivos – Esgotamento sanitário. ....	301
Quadro 9.9: Programa 02 e objetivos – Esgotamento sanitário. ....	302
Quadro 9.10: Programa 03 e objetivos – Esgotamento sanitário. ....	303
Quadro 9.11: Programa 04 e objetivo – Esgotamento sanitário. ....	304
Quadro 9.12: Programa 01 e objetivos – Drenagem urbana. ....	305
Quadro 9.13: Programa 02 e objetivos – Drenagem urbana. ....	306
Quadro 9. 14: Programa 03 e objetivos – Drenagem urbana. ....	307
Quadro 9.15: Programa 04 e objetivo – Drenagem urbana. ....	308
Quadro 9.16: Programa 01 e objetivos – Resíduos sólidos.....	309
Quadro 9.17: Programa 02 e objetivos – Resíduos sólidos.....	310
Quadro 9. 18: Programa 03 e objetivos – Resíduos sólidos.....	312
Quadro 9.19: Programa 04 e objetivo – Resíduos sólidos.....	313
Quadro 9.20: Programa 05 e objetivo – Resíduos sólidos.....	314
Quadro 9.21: Programa 01 e objetivos – Saneamento básico. ....	315
Quadro 9.22: Programa 1 e objetivo – Elevação da qualidade da saúde pública com a aplicação do PMSB – Cedro.....	316
Quadro 9. 23: Ocorrência 01 – Abastecimento de água.....	319
Quadro 9. 24: Ocorrência 02 – Abastecimento de água.....	321



Quadro 9. 25: Ocorrência 01 – Esgotamento sanitário.....	322
Quadro 9. 26: Ocorrência 02 – Esgotamento sanitário.....	323
Quadro 9. 27: Ocorrência 03 – Esgotamento sanitário.....	324
Quadro 9. 28: Ocorrência 01 – Resíduos sólidos. ....	325
Quadro 9. 29: Ocorrência 02 – Resíduos sólidos. ....	326
Quadro 9. 30: Ocorrência 01 – Drenagem urbana. ....	327
Quadro 9. 31: Ocorrência 02 – Drenagem urbana. ....	328
Quadro 9. 32: Plano de execução: Programa de desenvolvimento institucional do setor de abastecimento de água. ....	330
Quadro 9. 33: Plano de execução: Programa de melhoria do abastecimento de água. ....	331
Quadro 9. 34: Plano de execução: Programa de diminuição de perdas.....	333
Quadro 9. 35: Plano de execução: Programa de manutenção do sistema de abastecimento de água. ....	334
Quadro 9. 36: Plano de execução: Programa de sensibilização ambiental com enfoque no abastecimento de água. ....	335
Quadro 9. 37: Plano de execução: Programa de desenvolvimento institucional do setor de esgotamento sanitário. ....	336
Quadro 9. 38: Plano de execução: Programa de melhoria do sistema de esgotamento sanitário. ....	337
Quadro 9. 39: Plano de execução: Programa de manutenção do sistema de esgotamento sanitário. ....	339
Quadro 9. 40: Plano de execução: Programa de sensibilização ambiental com enfoque no esgotamento sanitário. ....	340
Quadro 9. 41: Plano de execução: Programa de desenvolvimento institucional do setor de drenagem urbana. ....	341
Quadro 9. 42: Plano de execução: Programa de melhoria do sistema de drenagem urbana.....	342
Quadro 9. 43: Plano de execução: Programa de manutenção da drenagem urbana. ....	343
Quadro 9. 44: Plano de execução: Programa de sensibilização ambiental com enfoque na drenagem urbana. ....	344



Quadro 9. 45: Plano de execução: Programa de desenvolvimento institucional do setor de gerenciamento dos resíduos sólidos. ....	345
Quadro 9. 46: Plano de execução: Programa de melhoria do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos. ....	347
Quadro 9. 47: Plano de execução: Programa de desenvolvimento da infraestrutura dos resíduos sólidos.....	349
Quadro 9. 48: Plano de execução: Programa de fiscalização dos resíduos sólidos. ....	350
Quadro 9. 49: Plano de execução: Programa de educação ambiental com enfoque nos resíduos sólidos.....	351
Quadro 9. 50: Plano de execução: Programa de fortalecimento e desenvolvimento institucional do saneamento básico.....	352
Quadro 9. 51: Plano de execução: Programa de combate a proliferação de doenças de veiculação hídrica: Dengue, hepatites, leptospirose, entre outras. ....	353
Quadro 9. 52: Indicadores administrativos. ....	362
Quadro 9. 53: Indicadores econômicos. ....	364
Quadro 9. 54: Indicadores – Abastecimento de água.....	366
Quadro 9. 55: Indicadores – Esgotamento sanitário.....	369
Quadro 9. 56: Indicadores – Drenagem Urbana.....	372
Quadro 9. 57: Indicadores – Resíduos sólidos. ....	374
Quadro 9. 58: Indicadores – Saúde pública e regulação. ....	376

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	25
2. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	27
2.1 LOCALIZAÇÃO .....	27
2.2 LEGISLAÇÕES E PLANEJAMENTO TERRITORIAL .....	31
2.3 PARTICIPAÇÃO POPULAR NA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CEDRO .....	33
3. PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO MUNICÍPIO CORRELATOS AO SANEAMENTO BÁSICO .....	35
3.1 SITUAÇÃO DO CONTRATO DE CONCESSÃO VIGENTE PARA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS NO SETOR DE SANEAMENTO NO MUNICÍPIO DE CEDRO .....	35
3.2 INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICOS-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS REFERENTE A ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	38
3.3 DADOS GERAIS, INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DE SERVIÇOS PRESTADOS REFERENTES A LIMPEZA URBANA E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E AS RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO.....	39
3.4 POLÍTICA TARIFÁRIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO .....	40
3.4.1 Sede de Cedro .....	41
3.4.2 Distrito de Várzea da Conceição .....	41
3.4.3 Distrito de Santo Antônio.....	41
3.4.4 Distrito de Candeias .....	42
3.4.5 Distrito de Lagedo .....	42

3.4.6 Distrito de São Miguel.....	42
3.4.7 Distrito de Assunção.....	42
3.4.8 Distrito Vale do Machado (Sítio Caiana).....	43
3.5 NORMAS DE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS.....	43
3.6 PROJETOS EXISTENTES.....	46
4. POLITICAS DO SETOR DE SANEAMENTO .....	47
4.1 LEGISLAÇÕES PERTINENTES .....	50
5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	53
5.1 INFORMAÇÕES GERAIS E OPERACIONAIS .....	53
5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS MANANCIAIS .....	59
5.2.1 Rio São Miguel .....	59
5.2.2 Açude Ubaldinho .....	64
5.3 Sede.....	69
5.3.1 Água para Consumo Humano .....	69
5.3.2 Captação e Adução de Água Bruta .....	69
5.3.3 Estação de Tratamento de Água e Reservatórios .....	77
5.3.4 Rede de Distribuição .....	84
5.4 DISTRITO DE VÁRZEA DA CONCEIÇÃO.....	86
5.4.1 Agua Para Consumo Humano.....	86
5.4.2 Captação .....	86
5.4.3 Estação de tratamento de água (ETA) .....	88
5.4.4 Reservação .....	90
5.5 DISTRITO DE SANTO ANTÔNIO.....	92
5.5.1 Água Para Consumo Humano.....	92
5.5.2 Captação .....	92

5.5.3 Reservação .....	97
5.6 DISTRITO DE CANDEIAS .....	99
5.7 DISTRITO DE LAGEDO .....	103
5.7.1 Água para consumo humano.....	103
5.7.2 Captação .....	103
5.7.3 Estação de Tratamento de Água .....	103
5.7.4 Reservação .....	104
5.8 DISTRITO DE SÃO MIGUEL .....	106
5.8.1 Água para consumo humano.....	106
5.8.2 Captação .....	106
5.8.3 Estação de Tratamento de Água .....	108
5.8.4 Reservação .....	111
5.9 DISTRITO DE ASSUNÇÃO .....	113
5.10 DISTRITO VALE DO MACHADO – SÍTIO CAIANA .....	117
5.10.1 Água para Consumo Humano .....	117
5.11 PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS A ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE CEDRO.....	121
6. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE esgotamento sanitário .....	123
6.1 INFORMAÇÕES GERAIS E OPERACIONAIS .....	123
6.2 SEDE .....	124
6.3 DISTRITO DE VÁRZEA DA CONCEIÇÃO.....	139
6.4 DISTRITO DE SANTO ANTÔNIO, CANDEIAS E LAGEDO .....	141
6.5 DISTRITO DE SÃO MIGUEL - AGROVILA.....	142
6.6 DISTRITO DE ASSUNÇÃO .....	144
6.7 DISTRITO VALE DO MACHADO – SÍTIO CAIANA.....	146

6.8 PRINCIPAIS PROBLEMAS REFERENTES AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CEDRO.....	147
7. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E RESÍDUOS SÓLIDOS	148
7.1 INFORMAÇÕES GERAIS E OPERACIONAIS .....	148
7.2 CARACTERIZAÇÃO .....	151
7.3 SEDE .....	153
7.4 DISTRITO DE VÁRZEA DA CONCEIÇÃO.....	162
7.5 DISTRITO DE SANTO ANTÔNIO.....	164
7.6 DISTRITO DE CANDEIAS .....	166
7.7 DISTRITO DE LAGEDO .....	168
7.8 DISTRITO DE SÃO MIGUEL .....	169
7.9 DISTRITO DE ASSUNÇÃO .....	170
7.10 DISTRITO VALE DO MACHADO – SÍTIO CAIANA.....	172
7.11 PRINCIPAIS PROBLEMAS REFERENTES A LIMPEZA URBANA E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS .....	173
8. DRENAGEM URBANA.....	174
8.1 INFORMAÇÕES GERAIS E OPERACIONAIS .....	174
8.2 SEDE .....	175
8.3 DISTRITO DE VÁRZEA DA CONCEIÇÃO.....	183
8.4 DISTRITO DE SANTO ANTONIO, CANDEIAS, LAGEDO, SÃO MIGUEL, ASSUNÇÃO E VALE DO MACHADO.....	186
8.5 PRINCIPAIS PROBLEMAS REFERENTES À MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA NO MUNICÍPIO DE CEDRO.....	195
9. PROGNÓSTICO.....	196
9.1 CENARIOS, OBJETIVOS E METAS:.....	200

9.2 CRESCIMENTO POPULACIONAL E DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO.....	203
9.3 PROJEÇÃO DE DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CEDRO .....	207
9.3.1 Projeção do consumo de água e geração de esgoto .....	207
9.3.2 Projeção dos resíduos .....	224
9.3.3 Projeção para o sistema de drenagem urbana .....	244
9.4 ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO .....	247
9.4.1 Solução para os resíduos sólidos .....	247
9.4.2 Solução para o abastecimento de água .....	256
9.4.3 Solução para o abastecimento de água nos distritos .....	263
9.4.4 Solução para o esgotamento sanitário: .....	270
9.4.5 Solução para o esgotamento sanitário nas zonas urbanas dos distritos.....	279
9.4.6 Solução para o esgotamento sanitário nas zonas rurais .....	279
9.4.7 Análise das alternativas para gestão e prestação de serviços: ..	281
9.4.8 Solução para a drenagem urbana: .....	282
9.4.9 Solução para drenagem urbana nas zonas rurais .....	289
9.5 INTRODUÇÃO AOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ALCANCE DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA .....	292
9.5.1 Compatibilização com o plano plurianual e os demais planos governamentais:.....	293
9.5.2 Programas, projetos e ações:.....	294
9.5.3 Ações de emergência e contingência .....	317
9.6 PLANO DE EXECUÇÃO:.....	329
9.6.1 Fontes de financiamento: .....	354



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



9.7	ÍNDICADORES DE ACOMPANHAMENTO DE DESEMPENHO:.....	360
10	REFERÊNCIAS.....	378
11	ANEXOS .....	382
11.1	MINUTA DE LEI.....	382
11.2	SISTEMA DE INFORMAÇÕES.....	403
11.2.1	Introdução ao sistema de informações:.....	403
11.2.2	Objetivos.....	405
11.2.3	dados a serem levantados para construção do SIGSB Cedro .	405
11.2.4	Apresentação do sistema de gestão de saneamento básico....	406
11.2.5	Componentes do sistema.....	407
11.2.6	Conclusões.....	413

## APRESENTAÇÃO

O presente documento consiste no **PRODUTO K – Relatório final do plano municipal de saneamento básico**, parte integrante do **PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico de Cedro**, elaborado no âmbito do contrato firmado entre a Lance Construções e Projetos Ltda. e a Prefeitura Municipal de Cedro – CE, em conformidade com o Contrato nº 2706.01/2013 - SEINFRA para Prestação de Serviços de Consultoria para a elaboração e implantação do Plano.

O referido contrato é embasado no convênio consolidado da Prefeitura Municipal de Cedro com a Fundação Nacional de Saúde – FUNASA, órgão federal ligado ao Ministério da Saúde.

Os produtos a serem desenvolvidos e entregues serão:

PRODUTO A - Ato público do poder executivo (decreto ou portaria), com definição dos membros do Comitê de Coordenação e do Comitê Executivo do PMSB;

PRODUTO B - Plano de mobilização social;

PRODUTO C - Relatório do diagnóstico técnico-participativo;

PRODUTO D - Relatório da prospectiva e planejamento estratégico;

PRODUTO E - Relatório dos programas, projetos e ações para alcance do cenário de referência;

PRODUTO F - Plano de execução;

PRODUTO G - Relatório sobre os indicadores de desempenho do Plano Municipal de Saneamento Básico;

PRODUTO I - Sistema de informações para auxílio à tomada de decisão;

PRODUTO J- Relatório mensal simplificado do andamento das atividades desenvolvidas;

**PRODUTO K - Relatório final do Plano Municipal de Saneamento Básico.**



## 1. INTRODUÇÃO

O plano municipal de saneamento básico engloba os serviços de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais, o Plano de Saneamento Básico do Município de Cedro está fundamentado na Lei Federal nº 11.445/2007, marco regulatório do setor de saneamento básico. A referida lei, dentre suas definições, determina que o titular do serviço seja responsável por planejar a universalização do saneamento básico, permitindo o acesso aos serviços a todos os domicílios ocupados. Dos setores de saneamento básico analisados e que devem apresentar as devidas melhorias após a implantação do Plano de Saneamento Básico no Município de Cedro, estão:

a. Abastecimento de Água

Compreende as atividades de infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações residenciais e respectivos instrumentos de medição;

b. Esgotamento Sanitário

Compreende as atividades de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c. Limpeza Urbana e Manejo dos Resíduos Sólidos

Compreende as atividades de infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas;

#### d. Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas

Compreende as atividades de infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões e cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

O plano municipal de saneamento básico de Cedro abrange as seguintes fases: Plano de trabalho , de mobilização e comunicação social (Produto B); diagnóstico da situação do saneamento no município e seus impactos na qualidade de vida da população (Produto C), definição de objetivos, metas e alternativas para universalização e desenvolvimento dos serviços (Produto D); estabelecimento de programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas e planejamento de ações para emergências e contingências (Produto E); plano de execução dos programas e projetos/ações (Produto F); desenvolvimento de indicadores para a avaliação sistemática das ações programadas (Produto H) e institucionalização do plano municipal de saneamento básico; criação do modelo de gestão, com a estrutura para a regulação dos serviços de saneamento no município, entre outras (Demais produtos do PMSB - Cedro).

A Lei 11.445/07 define a universalização como a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados aos serviços de saneamento, considerando objetivos e metas imediatas de curto, médio e longo prazo e a participação popular nas atividades de planejamento, além de aspectos técnicos, socioeconômicos, ambientais e financeiros.

Dessa forma, o presente trabalho consiste no relatório final do plano municipal de saneamento básico.

## 2. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO E CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

### 2.1 LOCALIZAÇÃO

Sendo denominado de Cedro, pela lei estadual nº 1725, de 09 de julho de 1920. Cedro, está localizado na região sul do estado do Ceará nas coordenadas latitude 06°36'24" sul e a uma longitude 39°03'44" oeste. Encontra-se a uma distância de 325 km em linha reta da capital. A figura 2.1 ilustra o município de cedro em relação ao estado do Ceará.

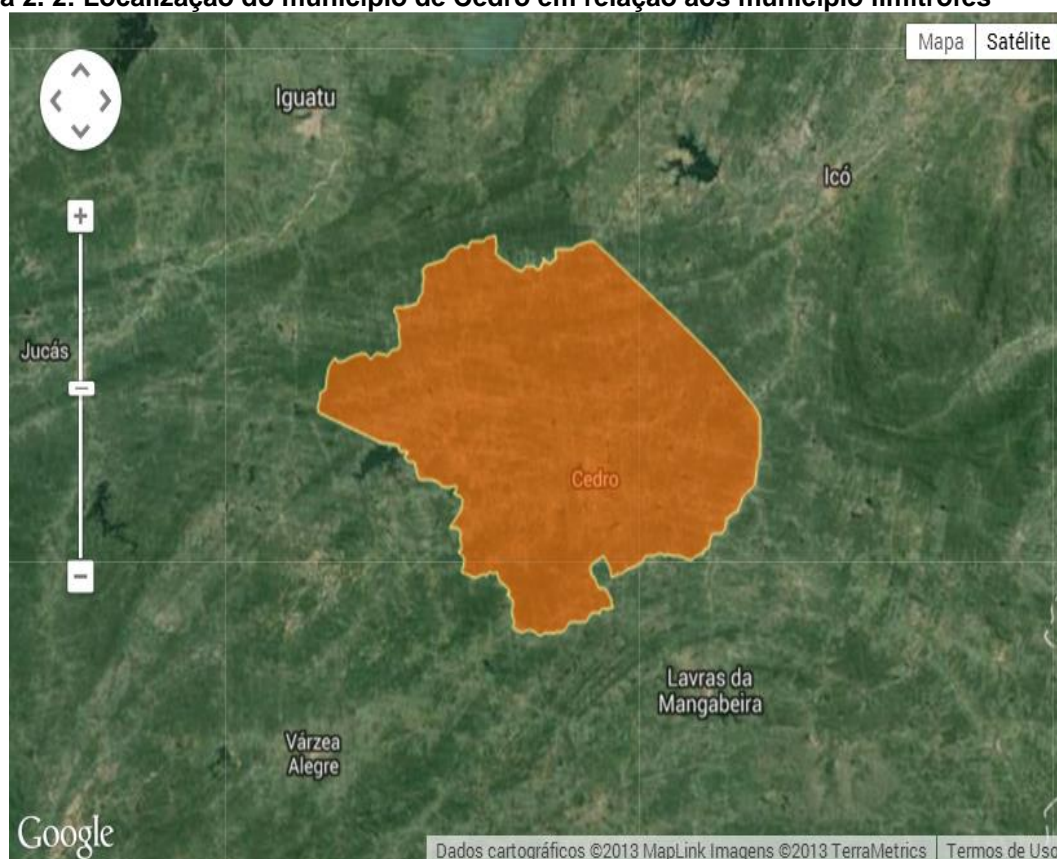
**Figura 2. 1: Localização do município de Cedro em Relação ao Estado do Ceará**



Fonte: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Cedro\\_\(Ceará\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/Cedro_(Ceará)) Acesso em 17/04/2014.

Segundo o IBGE, Cedro possui uma área absoluta de 725,79 Km<sup>2</sup>, tendo como municípios limítrofes: Ao Norte (Iguatu e Icó), ao Sul (Várzea Alegre e Lavras da Mangabeira), A leste (Lavras da Mangabeira e Icó) e a Oeste: (Iguatu e Cariús). Estando a uma altitude de 280 metros. Segundo dados do IBGE sua população em 2010 é de 24.527 habitantes dos quais cerca de 61,81% reside na zona urbana e 38,19% na zona rural. A figura 2.2 ilustra a localização do município de Cedro em relação aos municípios limítrofes.

**Figura 2. 2: Localização do município de Cedro em relação aos município limítrofes**



Fonte: Google Maps - 2014

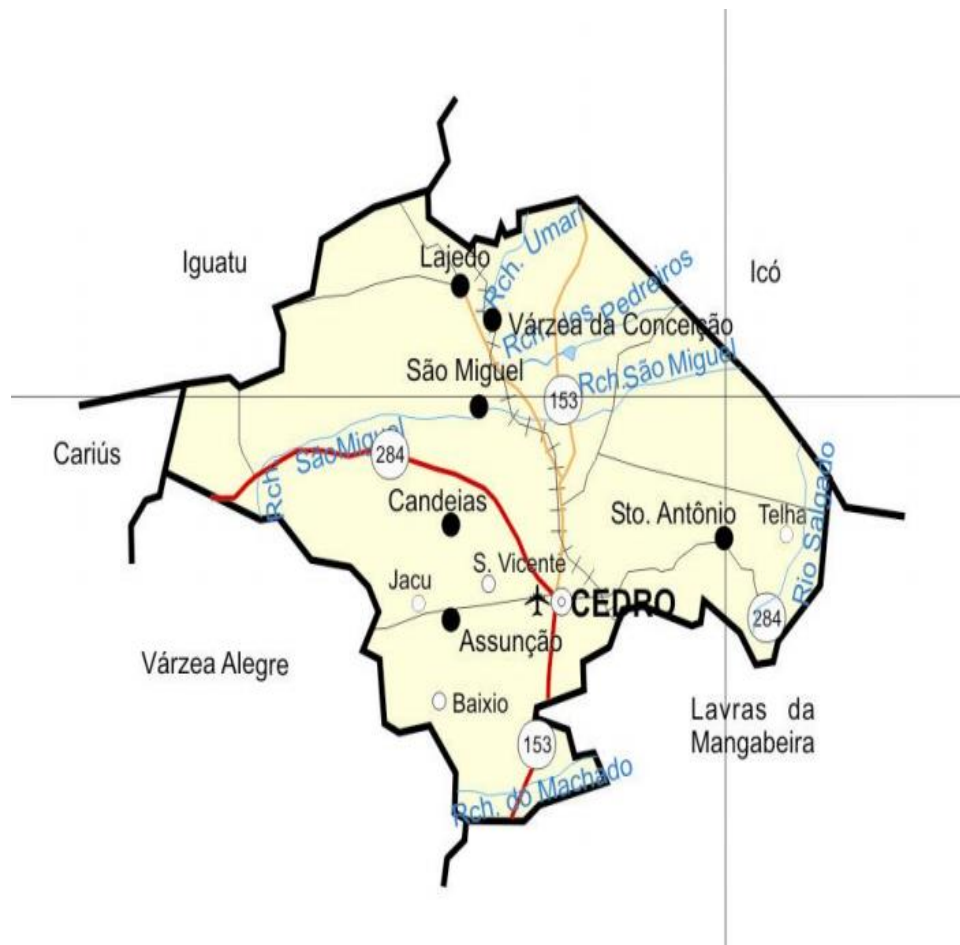
O município de Cedro é constituído por 08 distritos: Cedro, Assunção, Candeias, Lagedo, Santo Antônio, São Miguel, Várzea da Conceição e Vale do Machado. A Sede Rural do Município é uma área campesina situada no entorno do perímetro urbano da cidade.

O acesso ao município de Cedro, a partir de Fortaleza, pode ser feito através da BR-116, CE-282 e CE-153. Por estradas secundárias, atinge-se a

sede, vilas, lugarejos, sítios e fazendas do município. Estradas carroçáveis interligam essas localidades, permitindo franco acesso durante todo o ano.

A Figura 2.3 mostra a localização da Sede e dos distritos do município de Cedro.

**Figura 2. 3: Localização da sede e dos distritos do município de Cedro**



Fonte: IPECE - 2002

A Tabela 2.1 mostra a distância entre os distritos do município de Cedro em relação à sede Urbana de Cedro.

Tabela 2.1: Distância dos distritos até a sede urbana do município de Cedro

<b>Distrito</b>	<b>Distância em Linha reta da sede Urbana de Cedro</b>
<b>Várzea da Conceição</b>	15,5 km
<b>Santo Antônio</b>	10,0 km
<b>Candeias</b>	4,0 km
<b>Lagedo</b>	10,0 km
<b>São Miguel (Agrovila)</b>	19,3 km
<b>Assunção</b>	4,0 km
<b>Vale do Machado – Sítio Caiana</b>	7,0 km

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

## 2.2 LEGISLAÇÕES E PLANEJAMENTO TERRITORIAL

O planejamento territorial é uma ferramenta administrativa, que possibilita perceber a realidade atual, avaliar os caminhos e construir um referencial futuro. Trata-se de um processo que escolhe e organiza ações, antecipando os resultados esperados. É um processo dinâmico, contínuo, havendo uma constante realimentação de situações, propostas, resultados e soluções, num processo contínuo de tomada de decisões.

Observa-se que o planejamento urbano desenvolvido nas últimas décadas no Brasil, vem se manifestando através de várias modalidades, as quais apresentam características diferentes. Uma dessas modalidades é a que tem se manifestado através dos planos diretores. Outras modalidades que vem se destacando são: “planejamento físico territorial”, controle do uso e ocupação do solo através dos códigos de zoneamento e de loteamentos e através do planejamento setorial (transportes, saneamento).

O município de Cedro não possui Plano Diretor e segundo informações divulgadas no Plano Plurianual de 2014 a 2017, ainda não há perspectivas para a elaboração do mesmo. Ainda conforme o Plano Plurianual, o município não possui Planos de Gerenciamento de Resíduos Sólidos.

De acordo com o Plano Plurianual do município de Cedro, nota-se todas as informações que envolvem as questões de planejamento territorial do município de Cedro, estas informações estão descritas no Quadro 2.1, as demais legislações referentes a planejamento e organização do município que não estão contidas no quadro ainda não foram definidas e aplicadas no município de Cedro.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 2.1: Dispositivos e Legislações referente ao Planejamento Territorial e Organização Social no município de Cedro

Dispositivo/Legislação	Existência	Ano de Criação
Lei de Perímetro Urbano	Sim	1995
Lei de Zoneamento ou Uso e Ocupação do Solo	Não	-
Lei de Parcelamento do Solo	Não	-
Lei de Parcelamento, Edificação ou Utilização Compulsórios	Não	-
Legislação Específica sobre zona e/ou área de interesse social	Não	-
Legislação Específica sobre área e/ou zona de proteção ou controle ambiental	Não	-
Legislação Específica sobre zona e/ou área de interesse especial	Não	-
Código de Obras	Sim	2012
Código de Posturas	Sim	2012
Lei de Imposto Predial e Territorial Urbano Progressivo	Sim	2012
Lei de Concessão do Direito Real de Uso	Não	-
Lei de Transferência do Direito de Construir	Não	-
Lei de Solo Criado ou Outorga Onerosa do Direito de Construir	Não	-
Lei de Desapropriação com Pagamento em Títulos	Não	-
Estudo de Impacto de Vizinhança	Não	-

Fonte: IBGE 2010 - Plano Plurianual do município de Cedro (2014 – 2017)



Dessa forma, nota-se que o município não possui legislação sobre parcelamento e uso do solo urbano e rural.

Além das informações citadas acima, vale citar que no município de Cedro não há a realização de licenciamento ambiental de impacto local e também não existe um conselho municipal de meio ambiente em Cedro. Em conformidade com o Plano Plurianual do município de Cedro, foi observado alguns fatos relacionados à gestão ambiental do município de Cedro, sendo elas:

- a. O município não tem instrumento de cooperação com órgão estadual de meio ambiente para delegação de competência de licenciamento ambiental relacionado a atividade que vão além do impacto local;
- b. Cedro não possui legislação específica para tratar da questão ambiental;
- c. Não há participação por parte do município no comitê de bacia hidrográfica.

Nota-se através das informações acima citadas que o município apresenta deficiência quanto à gestão ambiental e que várias medidas administrativas devem ser tomadas para alteração do quadro atual.

### *2.3 PARTICIPAÇÃO POPULAR NA ELABORAÇÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO DE CEDRO*

Com relação às Informações sobre a dinâmica social onde serão identificados e integrados os elementos básicos que permitirão a compreensão da estrutura de organização da sociedade e a identificação de atores e segmentos setoriais estratégicos, a serem envolvidos no processo de mobilização social para a elaboração e a implantação do plano, é necessário que a mobilização social seja aplicada ao longo de todo o período de elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico visando garantir a efetiva participação social.

Envolver a população e sensibilizar a sociedade para a importância do saneamento básico é um dos objetivos a serem alcançados na elaboração do



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Plano de Saneamento Básico do Município de Cedro, assim deve ser considerado as reais necessidades da população para a aplicação dos investimentos.

Para que a população possa participar de uma maneira efetiva na elaboração do PMSB de Cedro, será realizado eventos de debates, reuniões, seminários e audiências públicas em todas as associações de bairros existentes no município, juntamente com alguns encontros nas igrejas locais, de forma a promover a efetiva participação da comunidade no processo de elaboração do plano.

### **3. PRINCIPAIS INSTRUMENTOS DE GESTÃO DO MUNICÍPIO CORRELATOS AO SANEAMENTO BÁSICO**

#### *3.1 SITUAÇÃO DO CONTRATO DE CONCESSÃO VIGENTE PARA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS NO SETOR DE SANEAMENTO NO MUNICÍPIO DE CEDRO*

A CAGECE (Companhia de Água e Esgoto do Ceará) detém a concessão para explorar, com exclusividade, durante 30 anos (a partir de 01/2013) os serviços públicos de abastecimento de água e coleta de esgotos sanitários do município de Cedro, para fins de implantação, exploração, ampliação e melhoramento dos mesmos.

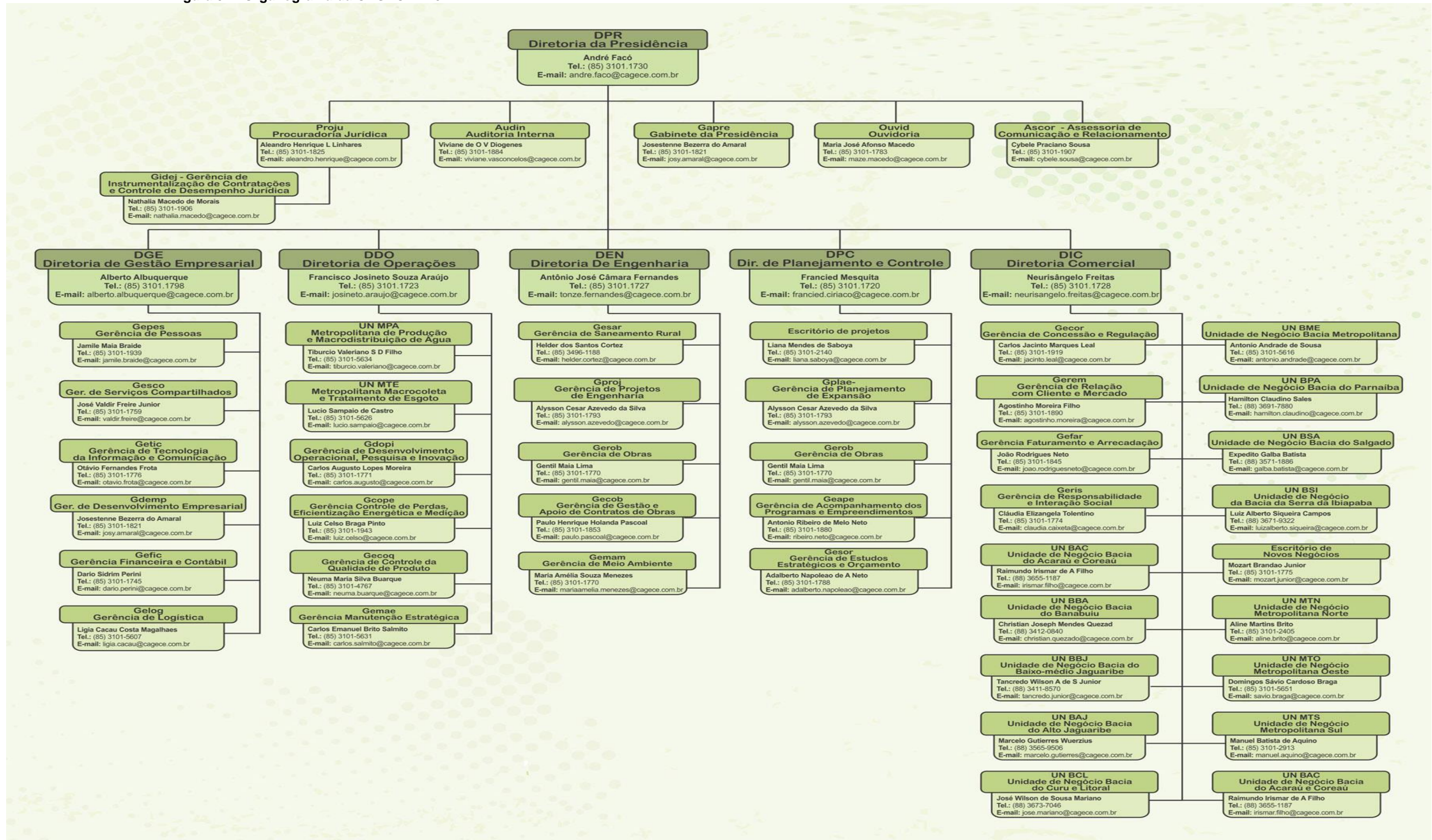
De acordo com o termo firmado foi acordado o seguinte objeto:

“Outorga, com exclusividade, à CAGECE, a prestação dos serviços públicos municipais de abastecimento de água e esgotamento sanitário, para fins de exploração, ampliação e implantação dos mesmos; FUNDAMENTO: Lei Estadual nº 9.499, de 20/07/1971, na Lei Municipal nº 054 /2002, de 02/07/2002 e no Regulamento Geral de Prestação de Serviços de Água e Esgoto Sanitário do Estado do Ceará, aprovado pelo Decreto Estadual nº 12.844, de 31/07/1978; PRAZO: 30 (trinta) anos, contados a partir da assinatura do mesmo, renovável por igual período a critério das partes; DATA: 31/01/2003 ”

Atualmente a CAGECE atua no município com o abastecimento de água e com Sistema de Esgotamento Sanitário. O organograma da CAGECE (prestador de serviço) segue abaixo:



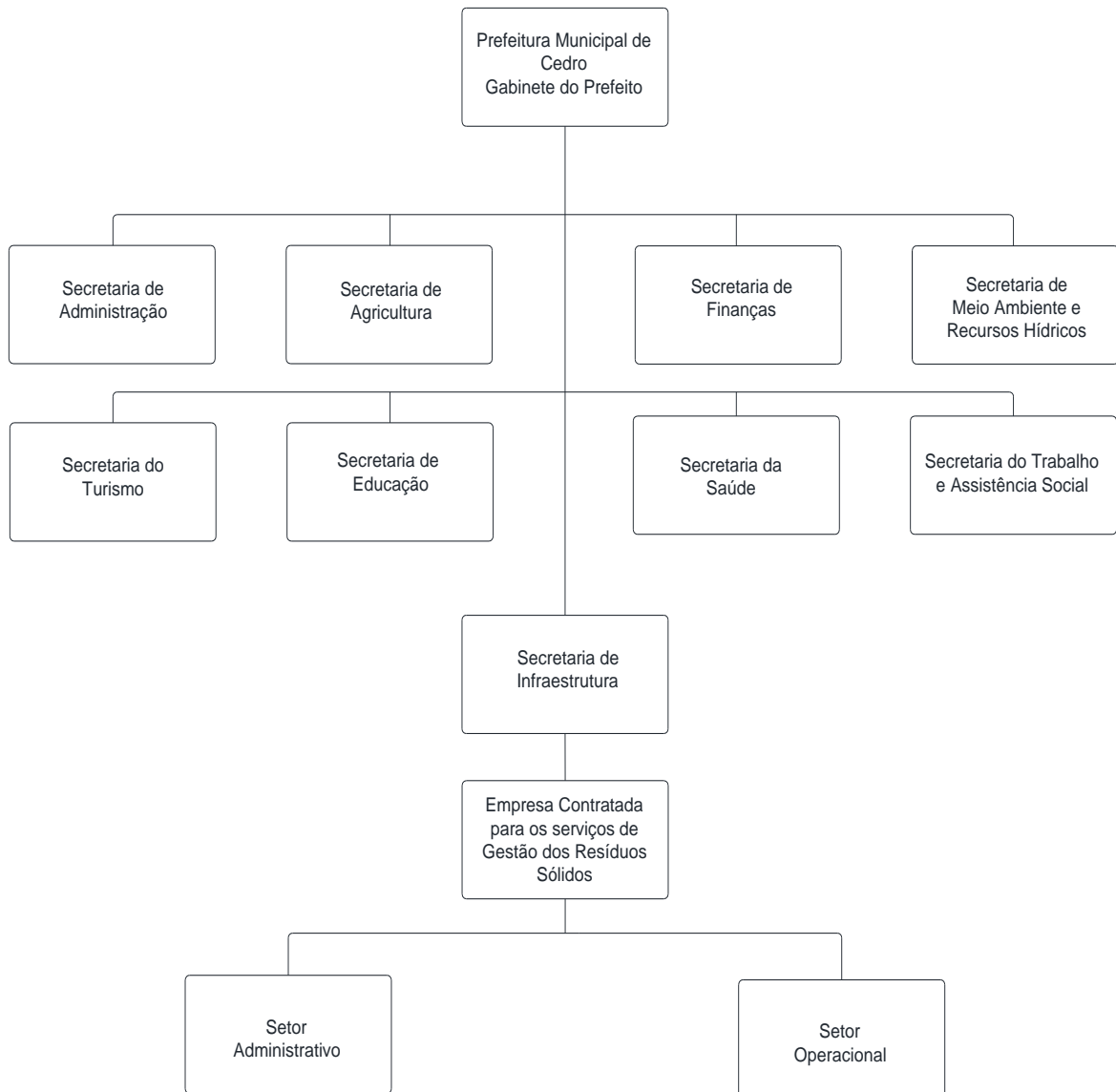
Figura 3.1: Organograma da CAGECE - 2014



Fonte: Cagece, 2014

Com relação aos serviços de Limpeza Urbana e Gestão dos Resíduos Sólidos do Município de Cedro, a Prefeitura do Município terceiriza os serviços e fica por conta da terceirizada os serviços de coleta, transporte e manejo dos resíduos. A Figura abaixo (Figura 3.2) mostra o Organograma em que se enquadra a terceirizada responsável pelos serviços de limpeza e gestão dos resíduos sólidos.

**Figura 3.2: Organograma referente a empresa terceirizada pelos serviços de gestão dos resíduos sólidos do município de Cedro.**



Fonte: Lance Construções e Projetos 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



### *3.2 INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICOS-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DOS SERVIÇOS PRESTADOS REFERENTE A ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANITÁRIO*

Com relação aos indicadores operacionais, econômico-financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços prestados, nota-se que de acordo com as informações levantadas pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2012), observa-se as seguintes informações referente ao sistema de abastecimento de água do município de Cedro:

a) Despesa total com o serviços por m<sup>3</sup> faturado= 1,85R\$/m<sup>3</sup>

Assim, observa-se que de acordo com as informações do IPECE (2013), foram produzidos um total de 778.678 m<sup>3</sup> de água no município de Cedro no ano de 2011, havendo assim um gasto total de serviço equivalente a R\$ 1.440.554,30 no referido ano.

b) Tarifa média de água de R\$ 1,74 e Tarifa média de esgoto de R\$ 0,77.

Tendo em vista que, conforme fora divulgado pelo IPECE (2013), foram produzidos um total de 778.678 m<sup>3</sup> de água no município de Cedro no ano de 2011, temos que o valor arrecadado total foi de:

R\$ 1.354.899,72 (referente à água)

R\$ 479.665,65 (referente a esgoto)

R\$ 1.834.565,37 (Total)

Observa-se através desses dados que o município possui sustentabilidade no setor pois o valor gasto está visivelmente menor do que o valor arrecadado. Com relação ao índice inadimplência, segundo o que fora informado pelo Gerente Regional da CAGECE em Juazeiro do Norte, no município de Cedro o índice informado foi de 38,13%, sendo este a média dos meses de Abril, Maio e Junho de 2014. As demais informações levantadas através do SNIS (2012) referentes à Companhia Responsável pelo



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário no município de Cedro (CAGECE), seguem abaixo:

- c) Indicador de desempenho financeiro de 90,72%
- d) Índice de suficiência de caixa de 94,06%
- e) Ainda de acordo com a pesquisa, foi observado que o índice de perdas de faturamento estava em torno de 11,92% e que o índice de perdas na distribuição foi de 34,29% no referido ano da pesquisa.
- f) Duração média das paralisações: 23,5 horas por paralisação
- g) Incidência de conformidade e de não conformidade:
  - I. Índice de Conformidade da Quantidade de amostra (Cloro Residual): 102,49%
  - II. Análise de cloro residual fora do padrão: 0%
  - III. Índice de Conformidade da quantidade de amostra (Turbidez): 102,46%
  - IV. Incidência das análises de turbidez fora do padrão: 7,79%
  - V. Índice da conformidade da quantidade de amostra de Coliformes Totais: 102,42%
  - VI. Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão: 0%.

O município de Cedro, conforme já fora citado, situa-se na bacia do Salgado, e possui sede da Cagece no município. Conforme a pesquisa citada acima, a empresa possui um equivalente de pessoal total de 4 empregados (corpo funcional da empresa) e uma incidência da despesa de pessoal e de serviços de terceiros em cerca de 40,84%. A despesa média anual por empregado é de R\$129.565,00/empregado.

### ***3.3 DADOS GERAIS, INDICADORES OPERACIONAIS, ECONÔMICO-FINANCEIROS, ADMINISTRATIVOS E DE QUALIDADE DE SERVIÇOS PRESTADOS REFERENTES A LIMPEZA URBANA E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS E AS RECEITAS OPERACIONAIS E DESPESAS DE CUSTEIO E INVESTIMENTO***

A prefeitura conta com uma Empresa que presta serviços de coleta, transporte e destino final de resíduos sólidos, domiciliares, ambulatoriais e hospitalares, serviços de varrição e capina de avenidas, ruas e logradouros públicos e serviço de poda arbórea com limpeza, rebaixamento, conformação e destino final para sede e área urbana dos distritos do Município.

Não foram apresentados pela empresa terceirizada responsável pelos resíduos sólidos do município de Cedro os dados utilizados como indicadores operacionais, econômicos, financeiros, administrativos e de qualidade dos serviços de limpeza urbana e gestão dos resíduos sólidos.

O corpo funcional da empresa é formada por 41 servidores, sendo 3 fiscais, 15 podadores e 23 coletores.

Quando é verificado que há necessidade de alterações no tocante a materiais ou equipamentos da empresa responsável pelos resíduos sólidos de Cedro, é enviado um relatório para o responsável da Empresa, informando da carência do material, e fica sobre a responsabilidade da mesma a obrigação de suprir também as necessidades do corpo funcional com relação a fardamento, luvas, ferramentas, maquinas, ou qualquer outro tipo de equipamento que se faça necessário para prestar os serviços. No que se refere a qualidade do serviço, é feito uma fiscalização onde os três fiscais responsáveis recebem as informações de rota e repassa para os trabalhadores, especificando o local onde será feita a capinação, varrição, poda ou limpeza de logradouros.

### *3.4 POLÍTICA TARIFÁRIA DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO*

Conforme fora verificado, no município de Cedro não há uma padronização das tarifas cobradas pelos serviços referentes à Saneamento Básico, assim, diferentemente do que se espera, cada distrito e sede possui sua peculiaridade quanto a esse fator, não havendo, portanto, um Política pré-determinada acerca dos valores cobrados pelos serviços prestados de saneamento.



A forma mais adequada para se verificar como funciona essa cobrança é através da divisão dos distritos e sede que compõem o município de Cedro e assim, demonstrar o sistema de cobrança utilizado por cada um destes, conforme segue abaixo.

#### *3.4.1 Sede de Cedro*

O sistema de Abastecimento de água e esgotamento sanitário é atualmente operada pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE) que cobra taxa mínima e consumo medido em metro cúbico de água tratada através de medição em hidrômetros residenciais. Os demais serviços referentes a saneamento básico não possuem cobrança de tarifas pela execução.

#### *3.4.2 Distrito de Várzea da Conceição*

Sem possuir estação de tratamento de água própria, há na comunidade um sistema de reservação implantado pelo Projeto São José e atualmente operado pela CAGECE que no momento, não cobra pelos serviços apesar de algumas residências já serem equipadas com hidrômetro. Os demais serviços referentes a saneamento básico não possuem cobrança de tarifas pela execução.

#### *3.4.3 Distrito de Santo Antônio*

O sistema de abastecimento água de foi implantado pelo Projeto São José, porém atualmente encontra-se sem a participação do poder público sendo operado por habitantes da comunidade, que adotaram a responsabilidade pela operação e manutenção do sistema que ora é mantido graças ao incentivo financeiro arrecadado entre os membros da comunidade que ajudam o custeio com o valor de R\$ 15,00 (quinze) reais mensais por família beneficiada. Os demais serviços referentes a saneamento básico não possuem cobrança de tarifas pela execução.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



#### *3.4.4 Distrito de Candeias*

O sistema de abastecimento de água é operado pela CAGECE que cobra taxa mínima e consumo medido em metros cúbicos através da utilização de hidrômetros residenciais. Os demais serviços referentes a saneamento básico não possuem cobrança de tarifas pela execução.

#### *3.4.5 Distrito de Lagedo*

O sistema de Abastecimento de água foi implantado pela FUNASA sendo atualmente operado pela CAGECE que não cobra pelos serviços, os demais serviços referentes a saneamento básico também não possuem cobrança de tarifas pela execução.

#### *3.4.6 Distrito de São Miguel*

O sistema de abastecimento de água foi implantado pelo projeto São José e operada Atualmente pelo SISAR sendo manuseado por um contrato da Associação dos Usuários de Água do Açude Ubaldinho (ASSUSA).

O sistema de abastecimento de água é Administrado pelo SISAR que cobra uma taxa mínima de R\$ 15,00 além do consumo por metro cúbico. Os demais serviços referentes a saneamento básico não possuem cobrança de tarifas pela execução.

#### *3.4.7 Distrito de Assunção*

O sistema de abastecimento de água foi implantado pelo Projeto São José, porém atualmente é administrada pela Associação Francisca de Nacir Bezerra. O atendimento total é de 130 ligações residenciais com a instalação de hidrômetros utilizados para mensurar o consumo por m<sup>3</sup>.

Além disso, é cobrada uma taxa mínima de R\$ 7,00 (sete) reais por residência que utiliza o serviço. Os demais serviços referentes a saneamento básico não possuem cobrança de tarifas pela execução.

### *3.4.8 Distrito Vale do Machado (Sítio Caiana)*

O distrito de Caiana não possui rede de distribuição de água potável, sendo sua principal forma de obtenção deste recurso as precipitações que ocorrem em períodos chuvosos. A Prefeitura de Cedro recebeu as primeiras remessas de um total de 1779 cisternas de polietileno com capacidade de 16 mil litros de água cada através do Programa Água para Todos que é coordenado pelo Ministério da Integração Nacional e faz parte do Plano Brasil Sem Miséria. Dessa forma, não há cobrança dos serviços referentes a saneamento básico.

## *3.5 NORMAS DE REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS PRESTADOS*

A regulação tem, como finalidade, proteger o interesse público, com vista ao atendimento dos princípios e das diretrizes que orientam a formulação e a condução das políticas públicas. A regulação é entendida como a intervenção do Estado nas ordens econômica e social, com o objetivo de se alcançar eficiência e equidade, traduzidas como a universalização na provisão de bens e serviços públicos de natureza essencial, por parte de prestadores de serviços estatais e privados.

Desta forma, diante das diretrizes e objetivos da Lei 11.445/2007 e da importância que a regulação pode representar para a melhoria e o desenvolvimento do setor de saneamento básico, é necessário que os instrumentos de execução da regulação - as agências reguladoras, sejam modeladas com base nas seguintes características:

- a. Quadro dirigente, com previsão de mandatos, requisitos técnicos bem definidos para sua seleção e poder de decisão não questionável por demais órgãos;
- b. Financiamento da atividade de regulação por meio de taxas de regulação pagas pelos usuários dos serviços, evitando a dependência de recursos do orçamento fiscal do titular dos serviços;



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



- c. Quadro de pessoal capacitado;
- d. Cargos do corpo gerencial intermediário;
- e. Existência de normas que estabeleçam separação entre as agência e as do prestador de serviços.

Através da Lei Nº 12.786 de 1997, o Estado do Ceará instituiu a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará – ARCE. Conforme está descrito na referida lei, em seu Art. 3º, a Arce exercerá o poder de direção, regulação e fiscalização sobre serviços públicos delegados, nos termos desta Lei e demais normas legais, regulamentares e consensuais pertinentes. O poder regulatório da ARCE será exercido com a finalidade última de atender o interesse público, mediante normatização, planejamento, acompanhamento, controle e fiscalização das concessões e permissões submetidas à competência da ARCE. Dessa forma, as atribuições definidas da ARCE são:

I - regulação econômica dos serviços públicos delegados, mediante o estabelecimento de tarifas ou parâmetros tarifários que reflitam o mercado e os custos reais de produção, de modo a, concomitantemente, incentivar os investimentos privados e propiciar a razoabilidade e modicidade das tarifas aos usuários;

II - regulação técnica e controle dos padrões de qualidade, fazendo cumprir os critérios tecnológicos e normas qualitativas, conforme estabelecidos em contrato de concessão, termo de permissão, Lei ou pelos órgãos competentes, de forma a garantir a continuidade, segurança e confiabilidade da prestação de serviço público;

III - atendimento ao usuário, compreendendo o recebimento, processamento e provimento de reclamações relacionadas com a prestação de serviços públicos delegados, conforme a regulamentação da Lei 12.786/97.

Com relação à Prefeitura Municipal de Cedro, verifica-se que a mesma, através da Secretaria de Desenvolvimento Urbano e Infraestrutura, devem



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



acompanhar os serviços prestados referentes a abastecimento de água, esgotamento sanitária, gestão dos resíduos sólidos, manejo de águas pluviais e drenagem urbana.

A Estrutura Administrativa da Prefeitura do Municipal de Cedro, segunda o Tribunal de Contas do Município do Estado do Ceará (2014), apresentou o seguinte formato:

- I. PREFEITURA MUNICIPAL DE CEDRO (Gabinete do Prefeito);
- II. CAMARA MUNICIPAL DE CEDRO;
- III. SECRETARIA DA ADMINISTRAÇÃO;
- IV. SECRETARIA DE SAÚDE;
- V. SECRETARIA AGRICULTURA;
- VI. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO;
- VII. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE E IRRIGAÇÃO;
- VIII. SECRETARIA TURISMO;
- IX. SECRETARIA FINANÇAS;
- X. SECRETARIA DO TRABALHO E ASSISTÊNCIA SOCIAL;
- XI. SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA;

Verifica-se assim que para as ações referentes a saneamento ambiental no município de Cedro, deve haver integração de várias secretarias para a fiscalização, padronização e regulação dos serviços ocorrem, e os resultados obtidos através destas medidas estejam dentro do planejamento realizado.

### 3.6 PROJETOS EXISTENTES

Segundo informações obtidas no IBGE, não existem instrumentos de planejamento municipal, como leis de parcelamento do solo, leis de zoneamento ou código de obras no município de Cedro. Também não há referência à existência de instrumentos de política urbana, tais como planos diretores.

Em consulta à Prefeitura Municipal, verificou-se que está prevista a implantação de alguns loteamentos na área urbana da Sede. Porém, estas áreas de expansão ainda não estão definidas urbanisticamente e, portanto, o atendimento a estes locais será programado apenas quando da ocupação efetiva dos mesmos.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



#### 4. POLITICAS DO SETOR DE SANEAMENTO

A forma pela qual o setor de saneamento está hoje estruturado em território nacional carrega uma marcante herança do PLANASA – Plano Nacional de Saneamento. Implementado a partir da década de 1970, o PLANASA foi um programa cujo escopo era a expansão dos serviços de saneamento básico por meio de grandes companhias estatais ligadas a cada estado da federação.

Em 1942, foi criado pelo governo federal o Serviço Especial de Saúde Pública – SESP, que apesar de ter sido inicialmente concebido como um programa temporário estendeu-se à década de 1960, tendo grande importância no processo de ampliação e capacitação de entes públicos na prestação de serviços de saneamento. Por meio de convênios celebrados com municípios, o SESP prestava consultorias e auxílio técnico, fortalecendo a provisão descentralizada de serviços de água e de esgotamento sanitário por autarquias municipais.

Na década de 1960, com o advento do regime militar, houve uma centralização de decisões e de recursos na esfera federal. Em 1969 foi criado, por meio do Decreto federal nº 949/69, o Plano Nacional de Saneamento – PLANASA, que tinha como cerne a criação de empresas estatais vinculadas aos estados da federação – as Companhias Estaduais de Saneamento Básico – CESB. Nesse modelo, os Municípios delegavam aos Estados a prestação dos serviços de água e esgoto, enquanto Estados, por sua vez, remetiam à União, por meio do Banco Nacional de Habitação, as atribuições de formulação da política de saneamento. O Plano tinha como diretrizes:

- (i) A universalização da cobertura dos serviços de água e esgoto, limitando o déficit de abastecimento;
- (ii) A promoção da sustentabilidade financeira do setor, oferecendo financiamento por meio de recursos estaduais (Fundo de Água e Esgoto – FAEs) e federais (Fundo de Garantia por Tempo de Serviços);

- (iii) O equilíbrio entre receitas e despesas das companhias, permitindo subsídios cruzados dentro da área de atuação de cada empresa;
- (iv) A promoção da gestão empresarial nas companhias estaduais de saneamento;
- (v) A centralização da gestão superior da Política Nacional de Saneamento junto ao Banco Nacional de Habitação;
- (vi) A consolidação de sistemas no âmbito estadual, e não municipal.

É nesse contexto que se estruturaram as delegações do serviço público de saneamento básico dos Municípios aos Estados, em geral com prazos de 30 (trinta) e 35 (trinta e cinco) anos, portanto, atingindo o seu termo ao final da década passada e início da presente década.

O PLANASA permitiu a implementação de significativa infraestrutura para os serviços de distribuição de água e de esgotamento sanitário, com a construção de estações de tratamento de água e de esgoto e largo aumento da cobertura desses serviços e o consequente dispêndio de elevado montante de recursos.

Em 1986 o BNH foi extinto, transferindo à Caixa Econômica Federal os programas de financiamento de políticas urbanas. Pouco tempo depois foi extinto o Ministério do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, ao qual se vinculava a Secretaria Nacional de Saneamento. O setor ficou carente de diretrizes nacionais sólidas e bases institucionais.

Em 1990, houve a extinção do Departamento Nacional de Obras, tendo sido posteriormente criado o Programa de Modernização dos Serviços de Saneamento – PMSS, que logrou pouco êxito.

Com o Programa Nacional de Desestatização – PND, na década 1990, aventou-se a possibilidade de concessão de tais serviços. Todavia, o serviço público de saneamento básico carecia das bases legais necessárias.

Essa situação sofreu alteração somente em 2007, com o advento da Lei federal nº 11.445, que estabeleceu diretrizes nacionais para o





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



saneamento básico, alterando as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revogando a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dando outras providências.

A Lei nº 11.445/2007 foi concebida de forma a abrigar todas as formas legalmente possíveis de organização institucional dos serviços de saneamento básico, coerente com as múltiplas realidades sociais, ambientais e econômicas do Brasil. Resumidamente, ela:

- define saneamento básico como o conjunto de quatro serviços públicos: abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; drenagem urbana; e manejo de resíduos sólidos urbanos (coleta e disposição final do lixo urbano);
- estabelece que o saneamento básico deve ser objeto de planejamento integrado, para cuja elaboração o titular pode receber cooperação de outros entes da Federação e mesmo de prestadores dos serviços;
- estabelece diretrizes para a prestação regionalizada de serviços de saneamento, quando uma mesma entidade presta serviço a dois ou mais municípios, contíguos ou não, a qual deve ter regulação e fiscalização unificadas;
- estabelece regras para o relacionamento entre titulares e prestadores de serviços, sempre por meio de contratos, incluindo a reversão de serviços e de bens a eles vinculados, quando do término de contratos de delegação (concessão ou contrato-programa);
- estabelece regras para o relacionamento entre prestadores de atividades complementares do mesmo serviço – exige a formalização de contratos entre prestadores de etapas interdependentes do mesmo serviço;
- fornece diretrizes gerais para a regulação dos serviços, a qual deve ser exercida por entidades com autonomia decisória, administrativa, orçamentária e financeira; A regulação e a fiscalização dos serviços podem ser exercidas diretamente pelo titular, ou podem ser delegadas a entidade estadual, de outro município ou de consórcio de municípios;
- relaciona os direitos e obrigações mínimas de usuários e prestadores dos serviços;



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



- fixa as diretrizes básicas para a cobrança pela prestação dos serviços de saneamento básico, incluindo as condições e situações em que estes podem ser interrompidos.

Como a Lei estabelece diretrizes gerais, por ser este o limite de competência da União nesse setor, os municípios, o Distrito Federal e os estados terão de estabelecer legislações próprias, mais detalhadas quanto ao planejamento e regulação dos serviços de saneamento básico. Terão, também, de criar ou nomear as entidades reguladoras, as quais poderão ter âmbito local, microrregional (consórcios de municípios) ou estadual, como prevê a Lei.

#### 4.1 LEGISLAÇÕES PERTINENTES

Para a elaboração e implantação do Plano Municipal de Saneamento de Cedro, várias legislações vigentes devem ser obedecidas tendo em vista o cumprimento de suas diretrizes já definidas.

Dessa forma, para cada setor de saneamento estabelecido (Abastecimento de água, Esgotamento Sanitário, Gestão dos Resíduos Sólidos e Drenagem Urbana), existe legislações específicas que descreve as ações, metodologias e, portanto, estabelece todas as providências a serem tomadas.

Das principais legislações Federais seguidas pelo Plano Municipal de Saneamento Básico de Cedro, citamos:

- LEI 11.445/2007: ESTABELECE DIRETRIZES NACIONAIS PARA O SANEAMENTO BÁSICO; ALTERA AS LEIS N°S 6.766, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1979, 8.036, DE 11 DE MAIO DE 1990, 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993, 8.987, DE 13 DE FEVEREIRO DE 1995; REVOGA A LEI N° 6.528, DE 11 DE MAIO DE 1978; E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS;
- LEI 12.305/2010: INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS; ALTERA A LEI N° 9.605, DE 12 DE FEVEREIRO DE 1998; E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS;

- LEI 10.257/2001: REGULAMENTA OS ARTS. 182 E 183 DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL, ESTABELECE DIRETRIZES GERAIS DA POLÍTICA URBANA E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS;
- LEI 6.938/1981: DISPÕE SOBRE A POLÍTICA NACIONAL DO MEIO AMBIENTE, SEUS FINS E MECANISMO DE FORMULAÇÃO E APLICAÇÃO, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS;
- LEI 9.433/1997: INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS, CRIA O SISTEMA NACIONAL DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS, REGULAMENTA O INCISO XIX DO ART. 21 DA CONSTITUIÇÃO FEDERAL, E ALTERA O ART. 1º DA LEI 8.001, DE 13 DE MARÇO DE 1990, QUE MODIFICOU A LEI 7.990, DE 28 DE DEZEMBRO DE 1989;
- LEI 10.193/2001: INSTITUI O PROGRAMA ESPECIAL DE FINANCIAMENTO PARA COMBATE AOS EFEITOS DA ESTIAGEM NA ÁREA DE ATUAÇÃO DA SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE - SUDENE, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS;
- LEI 9.795/1999: DISPÕE SOBRE A EDUCAÇÃO AMBIENTAL, INSTITUI A POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS;

Das principais legislações Estaduais seguidas pelo Plano Municipal de Saneamento Básico de Cedro, citamos:



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



- LEI 14.844/2010: DISPÕE SOBRE A POLÍTICA DO ESTADO DO CEARÁ DE RECURSOS HÍDRICOS, INSTITUI O SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS - SIGERH, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS;
- LEI 12.664/1996: DISPÕE SOBRE O FUNDO DO ESTADO DO CEARÁ DE RECURSOS HÍDRICOS, ALTERA A LEI 12.445 DE 1993, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS;
- LEI 12.522/1995: DEFINE COMO ÁREAS ESPECIALMENTE PROTEGIDAS AS NASCENTES E OLHOS D'ÁGUA E A VEGETAÇÃO NATURAL NO SEU ENTORNO E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS;
- LEI 12.217/1993: CRIA A COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO CEARÁ – COGERH, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS;
- LEI 13.103/2001: POLÍTICA DO ESTADO DO CEARÁ DE RESÍDUOS SÓLIDOS.

Das principais legislações Municipais seguidas pelo Plano Municipal de Saneamento Básico de Cedro, são citadas as seguintes:

- LEI 397/2013: DISPÕE SOBRE O PLANO PLURIANUAL PARA O PERÍODO 2014/2017;
- LEI 387/2013: DISPÕE SOBRE AS DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DA LEI ORÇAMENTÁRIA ANUAL (LDO), EXERCÍCIO DE 2014, E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS;

## 5. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 5.1 INFORMAÇÕES GERAIS E OPERACIONAIS

Foi realizado um levantamento através do portal do Ministério da Saúde pelo Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) e através destes dados foi apresentado a situação do Saneamento básico do município de Cedro com base no mês de julho de 2013. Dessa forma, foram englobados tópicos importantes como Abastecimento de Água, Destino do Lixo, Destino dos efluentes domiciliares, Tipos de Casa, Tratamento da água e Energia Elétrica.

De acordo com o levantamento realizado através do SIAB, o município de Cedro possui as seguintes características com relação ao número de domicílio com abastecimento de água:

- a. Abastecimento de água da rede pública: 4.591
- b. Abastecimento de água de poço ou nascente: 2.161

Com relação ao tratamento de água, a pesquisa realizada através do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) revelou o número de domicílio com tratamento da água feito continuamente sem considerar o tratamento da água realizado pela empresa que detém o contrato de concessão de prestação de serviço de abastecimento de água. A tabela 5.1 mostra os dados referentes ao número de domicílios com tratamento de água simples sem considerar o tratamento de água realizado pela concessionária responsável pelos serviços de abastecimento de água.

Tabela 5.1: Número de domicílios com tratamento de água simples sem considerar o tratamento de água realizado pela concessionária responsável pelos serviços de abastecimento de água.

Metodologia de tratamento	Número de domicílios
Filtração da Água	4.593
Água Fervida	619
Cloração da Água	1.401
Nenhum Tratamento	749

Fonte: Portal do Ministério da Saúde - Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) - 2013

No ano de 2012, o Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará, realizou, juntamente com a Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), o levantamento da situação do abastecimento de água do município de Cedro. Os dados levantados pela pesquisa estão revelados pela tabela 5.2 que mostra a quantidade de ligações de abastecimento de água do município de Cedro em 2012.

Tabela 5.2: Ligações de abastecimento de água do município de Cedro em 2012

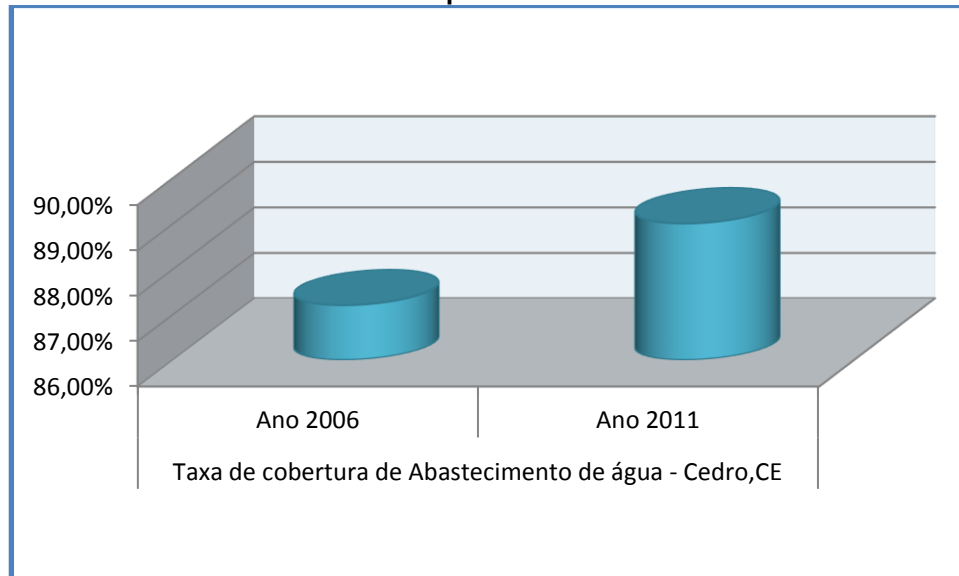
Discriminação	Abastecimento de água
	Município de Cedro
Ligações reais	4.914
Ligações ativas	4.690
Volume produzido (m <sup>3</sup> )	778.678
Taxa de cobertura d'água urbana (%) (referente a 2011)	89,01

Fonte: Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

A pesquisa realizada pelo IPECE realizou uma análise junto a Secretaria da Infraestrutura do Governo do Estado do Ceará (SEINFRA), sobre o sistema de abastecimento de água do município de Cedro no tocante às Taxas de Cobertura de Abastecimento de água existentes no município. A pesquisa determina assim, que, em 2006 havia uma taxa cobertura d'água urbana de

87,21% dos domicílios do município de Cedro, já a última análise (referente a 2011), revelou que esse valor estava contabilizado em 89,01%. A Figura 5.1 mostra o gráfico comparativo das ligações de abastecimento de água nos anos de 2006 e 2011 no município de Cedro.

**Figura 5.1: Comparativo das ligações de abastecimento de água nos anos de 2006 e 2011 no município de Cedro**



Fonte: SEINFRA - 2012

Nota-se através dos dados acima citados que o abastecimento de água no município de Cedro apresenta uma cobertura 89,01% dos domicílios situados na zona urbana do município, todavia, ao analisarmos o município como um todo, podemos verificar que essa cobertura, levando em conta as zonas rurais, decresce o seu valor pelo fato de parte dos distritos não receberem água devidamente tratada dentro dos padrões sanitários adequados.

Considerando o diagnóstico dos Serviços de Água e Esgoto realizado pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental através do Sistema Nacional de Informações sobre saneamento do Ministério das Cidades, observamos que a taxa de cobertura de rede de água da população total do município de Cedro é de 53,3%. Tal valor mostra-se muito aquém da taxa que deveria ser encontrada e traz consigo a informação de que parte da população que reside nas zonas rurais não estão sendo atendidos com rede de abastecimento de água já que a população urbana é atendida em 89,01% mas quando a cobertura trata-se do



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



município como um todo (zona urbana e zona rural), esse valor descesse para apenas 53,3%, ambos os dados tomados para o ano de 2011.

A partir dos dados obtidos no IPECE 2012 foi avaliado o consumo de água de 86,98 l/hab dia, considerando uma população de 24527 habitantes (IBGE-2010) e um volume total de 778.678 m<sup>3</sup> de água produzido no ano de 2011, com relação a Estrutura de consumo (Volume consumido por faixa), não foi encontrado nenhuma pesquisa ou referência que mostre tal informação. Também não há informação quanto a consumidores especiais.

No que se refere a demanda máxima diária de água, sabe-se que a mesma é calculada utilizando a seguinte fórmula:

$Q = (P.K1.q) / 86400$ , onde:

Q = demanda máxima diária de água (L/s);

P = população atendida pelo sistema de abastecimento de água =  
 $24.527 * 0,533 = 13.073$

K1 = coeficiente do dia de maior consumo = 1,20;

q = consumo médio per capita de água = 150 l/hab.dia;

Assim, temos  $Q = 27,23$  l/s (Demanda máxima diária de água)

A Tabela a seguir (Tabela 5.3) mostra os valores referentes ao sistema de abastecimento de água do município de Cedro no Período de 01/2010 a 12/2010.



Tabela 5.3 - Evolução do volume de água produzido, distribuído e faturado no ano de 2010.

<b>Volume de água (m<sup>3</sup>)</b>			
<b>Mês/ano</b>	<b>Produzido</b>	<b>Distribuído</b>	<b>Faturado</b>
<b>01/2010</b>	55.384	47.734	56.273
<b>02/2010</b>	52.182	44.083	52.507
<b>03/2010</b>	65.296	55.367	52.183
<b>04/2010</b>	66.108	55.126	52.805
<b>05/2010</b>	68.723	57.895	52.585
<b>06/2010</b>	60.588	53.496	54.687
<b>07/2010</b>	59.297	52.653	55.058
<b>08/2010</b>	64.666	57.743	54.610
<b>09/2010</b>	62.245	55.959	55.171
<b>10/2010</b>	66.206	58.809	56.092
<b>11/2010</b>	61.584	54.526	55.077
<b>12/2010</b>	61.738	55.168	58.397
<b>Total</b>	<b>744.017</b>	<b>648.560</b>	<b>655.445</b>

Fonte: Escritório de negócios da CAGECE de Cedro – 2011.

Dessa forma, o Balanço entre consumos e demandas de abastecimento de água na área de planejamento no município de Cedro é bastante positiva, tendo em vista que o município possui uma segurança Hídrica por conta do açude Ubaldinho (Corpo Hídrico destinado a abastecimento de água no município de Cedro) e que possui as seguintes características, conforme a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará:

- a. Capacidade de 31.800.000 m<sup>3</sup>
- b. Bacia Hidráulica de 560.000 há
- c. Vazão Regularizada de 0,3 m<sup>3</sup>/s

Com relação à análise e avaliação dos consumos de água por setores (humano, animal, industrial, turismo e irrigação), pode ser verificado, conforme fora descrito no tópico Economia, que o setor de atividade que apresenta maior



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



destaque no PIB no município de Cedro é o Setor de Serviços, seguido pelo setor industrial e por último, o setor de Agropecuária. Com relação ao número de empregos formais e áreas de atuação, foi apresentado na tabela 2.18 que a atividade que emprega a maior quantidade de funcionários é a administração pública, seguidos da atividade comercial e em seguida o setor de serviços, indústria de transformação e construção civil, respectivamente. Assim, nota-se que os setores que necessitam de maior quantidade de água no município de Cedro é o setor de abastecimento humano de modo convencional, tendo o setor industrial uma demanda de água superior ao setor de agricultura. Com relação ao turismo, conforme descrito no item 2.9, observa-se que o município de Cedro não apresenta significativas variações no setor de abastecimento de água causados pelo turismo, apresentando uma população flutuante baixa por se tratar de um município que não tem um turismo local tão elevado em relação a demais municípios do litoral cearense que apresenta populações flutuantes bastante superiores ao do município de Cedro.

A partir dessa análise generalizada das condições de abastecimento de água para o município de Cedro, definimos nos próximos tópicos o estágio atual e diagnóstico da sede e dos distritos de Cedro no tocante ao sistema de abastecimento de água.

## 5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS MANANCIAIS

O município é banhado pela Bacia Hidrográfica do Salgado tendo como principal manancial o Rio São Miguel.

Conforme é descrito pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH), a sub-bacia hidrográfica do salgado tem uma área de drenagem de 12.865 km<sup>2</sup>, correspondente a 8,25% do território cearense, sendo o seu principal rio o Salgado, abrangendo grande parcela da Região Sul do Estado do Ceará. Esta bacia é composta por 23 municípios, dentre eles, o município de Cedro. São grandes as potencialidades, dessa bacia, apresentando a mesma, uma capacidade de acumulação de águas superficiais de 447,41 milhões m<sup>3</sup>, num total de 13 açudes públicos gerenciados pela COGERH, perenizando 270 km de trecho de rio.

### 5.2.1 Rio São Miguel

Um dos principais mananciais que abastece o município de Cedro, conforme fora retro mencionado, é o Rio São Miguel. Também conhecido como Riacho São Miguel (Figura 5.2), tem sua nascente no município de Várzea Alegre no Ceará. É um dos principais mananciais de água dos municípios de Várzea Alegre e Cedro onde é barrado formando o Açude Ubaldinho que o pereniza.

**Figura 5.2: Riacho São Miguel**



Fonte: COGERH, 2013

Durante seu percurso no município de Cedro, há 03 (três) captações: 01 (uma) no açude Ubaldinho na localidade de Agrovila, 01 (uma) na localidade de Angico onde este rio cruza a CE 185, e 01 (uma) na localidade de angico II.

Conforme pode ser verificado no Relatório de Fiscalização da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (2012), foi realizado uma auditoria no município de Cedro no sistema de abastecimento de água e durante a auditoria foi identificado que a água de captação do Rio São Miguel (Água bruta utilizada para abastecimento de água do município encontra-se em estado de eutrofização, necessitando de medidas que garantam a melhoria da água no ponto de captação.

Partindo-se do açude Ubaldinho em direção à Captação na localidade de angicos, podem ser observadas às margens do rio São Miguel, práticas de barramento para o cultivo de arroz por inundação (Figura 5.3) e a construção de barreiras físicas para barramento no curso do Rio São Miguel (Figura 5.4).

**Figura 5.3: Barramento do açude Ubaldinho para cultivo de arroz por inundação**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 5.4: Construção de barreiras físicas para barramento no curso do Rio São Miguel**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

Como o rio São Miguel trata-se de um manancial que abastece a população de Cedro, deve haver uma proteção especial para com o mesmo, tendo em vista a conservação do manancial e conseqüentemente a manutenção da boa qualidade da água.

Tal fato não foi constatado durante as visitas em Cedro, pois se verificou a existência de residências às margens do rio São Miguel e aliado a este fato, notou-se o descarte direto de esgoto doméstico das residências às margens do leito do rio, além da poluição do mesmo através do descarte de embalagens de óleo para motores de veículos, também foi verificado que havia a criação de animais, como suínos, por exemplo, às margens do Rio. Tais verificações ocorridas são demasiadamente preocupantes e necessitam de intervenções imediatas, pois implicam em contaminação da água e podem causar estragos ainda maiores se essas ações continuarem a se repetirem. Abaixo segue as figuras que comprovam fatos mencionados acima.

Figura 5.5: Residências às margens do Rio São Miguel;

Figura 5.6: Disposição de Resíduos Perigosos às margens do Rio São Miguel;

Figura 5.7: Criação de animais a montante do Rio São Miguel.

**Figura 5.5: Residências às margens do Rio São Miguel**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 5.6: Disposição de Resíduos Perigosos às margens do Rio São Miguel**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 5.7: Criação de animais a montante do Rio São Miguel.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

### *5.2.2 Açude Ubaldinho*

Atualmente gerido pela COGERH (Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos) é um açude de grande importância para as comunidades próximas além de servir para o abastecimento de água da cidade do Cedro, também é a principal fonte de renda de pescadores que sobrevivem exclusivamente da pesca. Sua construção encontra-se entre os municípios de Várzea Alegre e Cedro. A Figura 5.8 mostra a Detalhes do Açude Ubaldinho concluído em 1999.



**Figura 5.8: Açude Ubaldinho**



Fonte: Google Maps - 2013

A Tabela abaixo (Tabela 5.4) mostra a localização do Açude Ubaldinho.

Tabela 5.4: Localização do Açude Ubaldinho.

LOCALIZAÇÃO				
Município	Coordenada E	Coordenada N	Bacia	Rio/Riacho Barrado
<b>Cedro</b>	473.550	9.272.400	Salgado	Riacho São Miguel

Fonte: Portal da Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – 2014.

Através da imagem de satélite a seguir (Figura 5.9) é possível visualizar a extensão do açude Ubaldinho, utilizado para abastecer a cidade de Cedro.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



**Figura 5.9: Imagem de Satélite do Açude Ubaldinho**



Fonte: Google Earth - 2013

Situado a leste da sede do município de Cedro, a barragem do Açude Ubaldinho possui as características físicas definidas na Tabela 5.5, as características de Sangradouro definidas na Tabela 5.6 e as características de tomada d'água na Tabela 5.7.

Tabela 5.5: Características da Barragem do Açude Ubaldinho.

BARRAGEM AÇUDE UBALDINHO	
Tipo: Terra Homogênea	
Capacidade (m <sup>3</sup> ):	31.800.000
Bacia Hidrográfica (Km <sup>2</sup> )	176.000
Bacia Hidráulica (ha)	560.000
Vazão Regularizada (m <sup>3</sup> /s)	0,3
Extensão pelo Coroamento(m)	475
Largura do Coroamento(m)	6
Cota do Coroamento(m)	297,9
Altura Máxima(m)	17,9

Fonte: Portal da secretaria dos recursos hídricos do Estado do Ceará.

Tabela 5.6: Sangradouro do Açude Ubaldinho.

SANGRADOURO	
Tipo: Labirinto	
Largura(m):	57,0
Lâmina Máxima(m):	1,00
Cota da Soleira(m):	295,0

Fonte: Portal da secretaria dos recursos hídricos do Estado do Ceará.

Tabela 5.7: Tomadas d'água do Açude Ubaldinho.

TOMADA D'ÁGUA	
Tipo: <b>Galeria com controle a jusante</b>	
Diâmetro (mm)	600
Comprimento(m)	85,00

Fonte: Portal da secretaria dos recursos hídricos do Estado do Ceará.

As Figuras abaixo mostram a Barragem do Açude Ubaldinho (Figura 5.10) e o sangradouro da barragem (Figura 5.11).

Figura 5.10: Barragem do Açude Ubaldinho



Fonte: Google Imagens - 2013

Figura 5.11: Sangradouro da Barragem do Açude Ubaldinho



Fonte: Google Imagens - 2013

### 5.3 Sede

A CAGECE (Companhia de Água e Esgoto do Ceará) detém a concessão para explorar, com exclusividade, durante 30 anos (a partir de 01/2013) os serviços públicos de abastecimento de água e coleta de esgotos sanitários do município de Cedro, para fins de implantação, exploração, ampliação e melhoramento dos mesmos.

Segundo dados do IPECE (2013), para o ano de 2012 o município teve 4.914 ligações reais na rede de abastecimento e dessas 4.690 ativas, com um volume produzido de 778.678 m<sup>3</sup>. A taxa de cobertura de água urbana para o município de Cedro em 2011 foi determinado em 89,01%.

#### 5.3.1 Água para Consumo Humano

A água para o consumo humano na sede do município ocorre através da captação da água bruta no Rio São Miguel na localidade de Angicos de onde é recalçada até a ETA localizada no bairro Prado, na sede do município sendo a partir de então distribuída à população da sede do município e ao distrito de Candeias através de malha de água encanada. A ETA também atende à população do distrito de Caiana em períodos de estiagem. O sistema de abastecimento é operado pela CAGECE.

#### 5.3.2 Captação e Adução de Água Bruta

A casa de captação (EE 03) está situada na localidade de Angicos na altura do Km 81 da CE 153 às margens do Rio São Miguel, perenizado pelo açude Ubaldinho e distante deste em aproximadamente 28 km, a figura abaixo (Figura 5.12) mostra a casa de captação (EE 03) do município de Cedro.

**Figura 5.12: Casa de Captação (EE 03) do município de Cedro.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

O Sistema de captação de água para o abastecimento da sede do município de Cedro é composto por uma caixa tratamento preliminar que tem a finalidade de reter materiais mais grosseiros e 02 (duas) bombas centrífugas. A Figura 5.13 mostra o curso de água do rio São Miguel até o sistema de captação de água bruta e a Figura 5.14 mostra a caixa de tratamento preliminar utilizado no sistema de captação.

**Figura 5.13: Curso de água do rio São Miguel até o sistema de captação de água bruta**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 5.14: Caixa de tratamento preliminar utilizado no sistema de captação**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

Nota-se através das figuras acima mostradas que a qualidade da água utilizada para abastecimento da sede do município de Cedro encontra-se em estado de eutrofização, processo de poluição de corpos d'água, como rios e lagos, que acabam adquirindo uma coloração turva ficando com níveis baixíssimos de oxigênio dissolvido na água. Isso provoca a morte de diversas espécies animais e vegetais, e tem um altíssimo impacto para os ecossistemas aquáticos. A Figura 5.15 mostra de maneira visível o estado de eutrofização encontrado nas águas utilizadas para abastecimento de água do município de Cedro.

**Figura 5.15: Água eutrofizada a ser utilizada para abastecimento da população de Cedro.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

Com relação às 02 (duas) bombas centrífugas encontradas no sistema de captação, foi verificado que as mesmas apresentam sinais visíveis de desgaste. Uma bomba tem a função ativa de fazer o recalque de água e a outra é a reserva desta primeira, sendo substituta para casos de manutenção ou de emergências em que a primeira bomba esteja inativa, todavia, verificou-se que a bomba reserva (segunda bomba) encontra-se no momento inoperante por



apresentar problemas técnicos. Tal problema deve ser resolvido e apresentado medidas urgentes para que o mesmo não venha a se repetir tendo em vista que a bomba reserva é essencial para o pleno funcionamento do sistema de captação de água e, portanto, deve estar em boas condições para uso. A figura 5.16 mostra as Bombas centrífugas da EE 03.

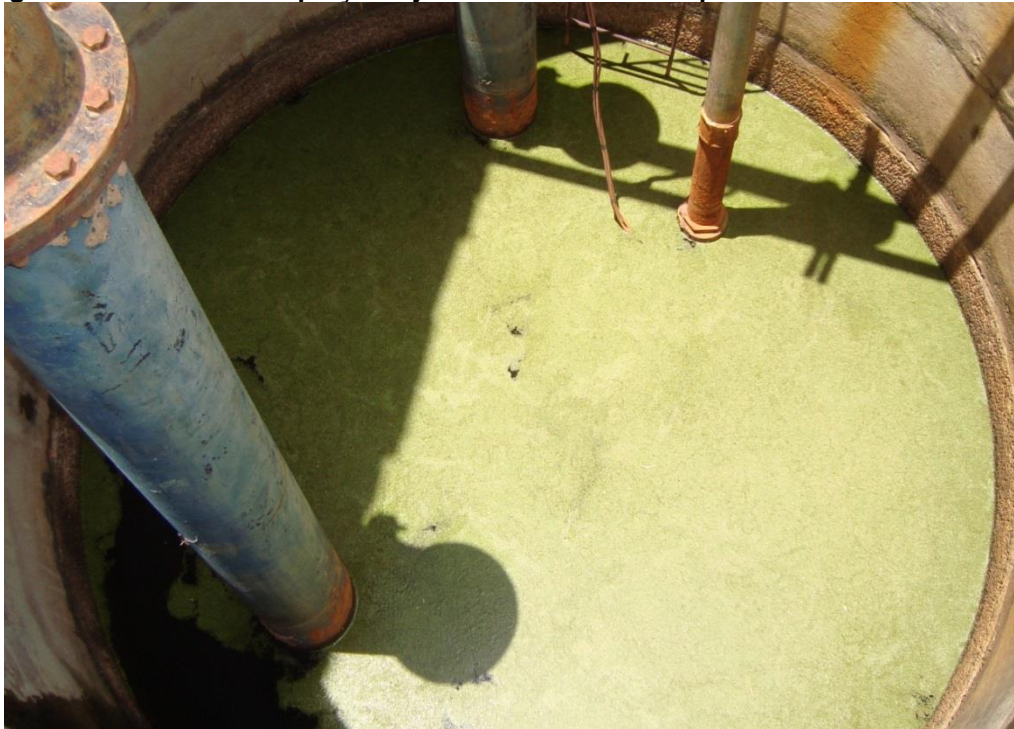
**Figura 5.16: Bombas centrífugas da EE 03**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

Uma vez captada, a água bruta segue por adução até Bairro Prado, localizado na sede do Município de Cedro, onde está instalada a ETA responsável por atender a sede do município, o distrito de Candeias e em períodos de estiagem abastecer também o distrito de Caiana. A Figura 5.17 mostra o Ponto de Captação à jusante do tratamento preliminar e a Figura 5.18 mostra a Tubulação de recalque (EE 03).

**Figura 5.17: Ponto de Captação a jusante do tratamento preliminar**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 5.18: Tubulação de recalque (EE 03)**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde

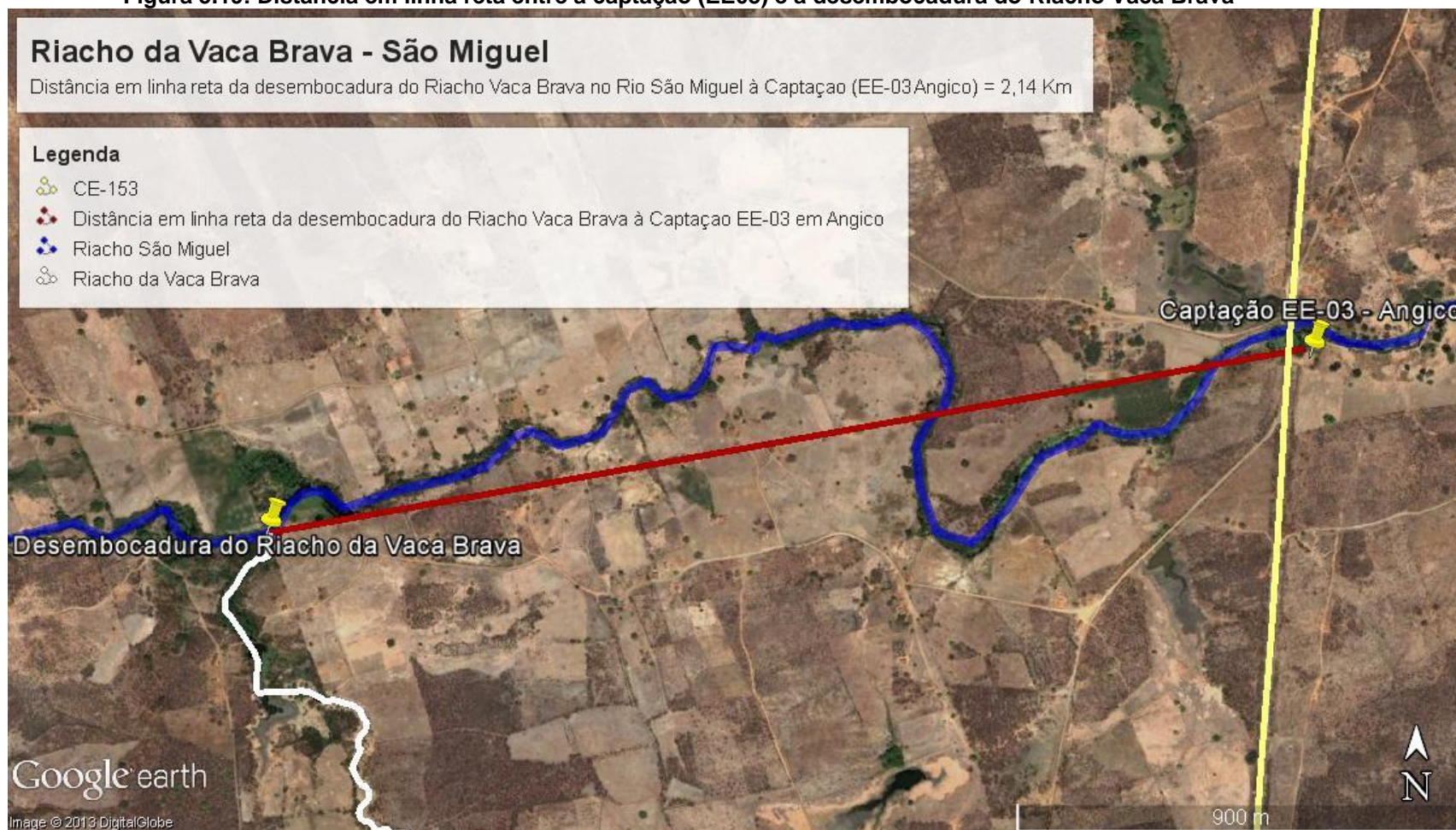


Um dos principais problemas encontrados no sistema de captação de água para abastecimento da sede do município de Cedro foi o fato de haver a desembocadura do “Riacho da Vaca Brava”, em cerca de apenas dois quilômetros de distância do sistema de captação de água para abastecimento da sede de Cedro.

O problema da presença do Riacho da Vaca Brava nas proximidades do sistema de captação de água se dá pelo fato desse riacho ser o principal corpo receptor das Estações de Tratamento de Esgoto existentes na sede do município e assim, o mesmo apresenta potencial poluidor das águas servidas para abastecer a sede de Cedro.

Ciente da magnitude do problema existente, a Secretaria dos Recursos Hídricos do Governo do Estado do Ceará por intermédio da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos – COGERH propôs uma solução para o problema através da implantação da adutora para abastecimento da cidade de cedro a partir do açude Ubaldinho. A Figura 5.19 mostra a distância em linha reta entre a captação (EE03) e a desembocadura do Riacho Vaca Brava.

**Figura 5.19: Distância em linha reta entre a captação (EE03) e a desembocadura do Riacho Vaca Brava**



Fonte: Google Earth – 2013.

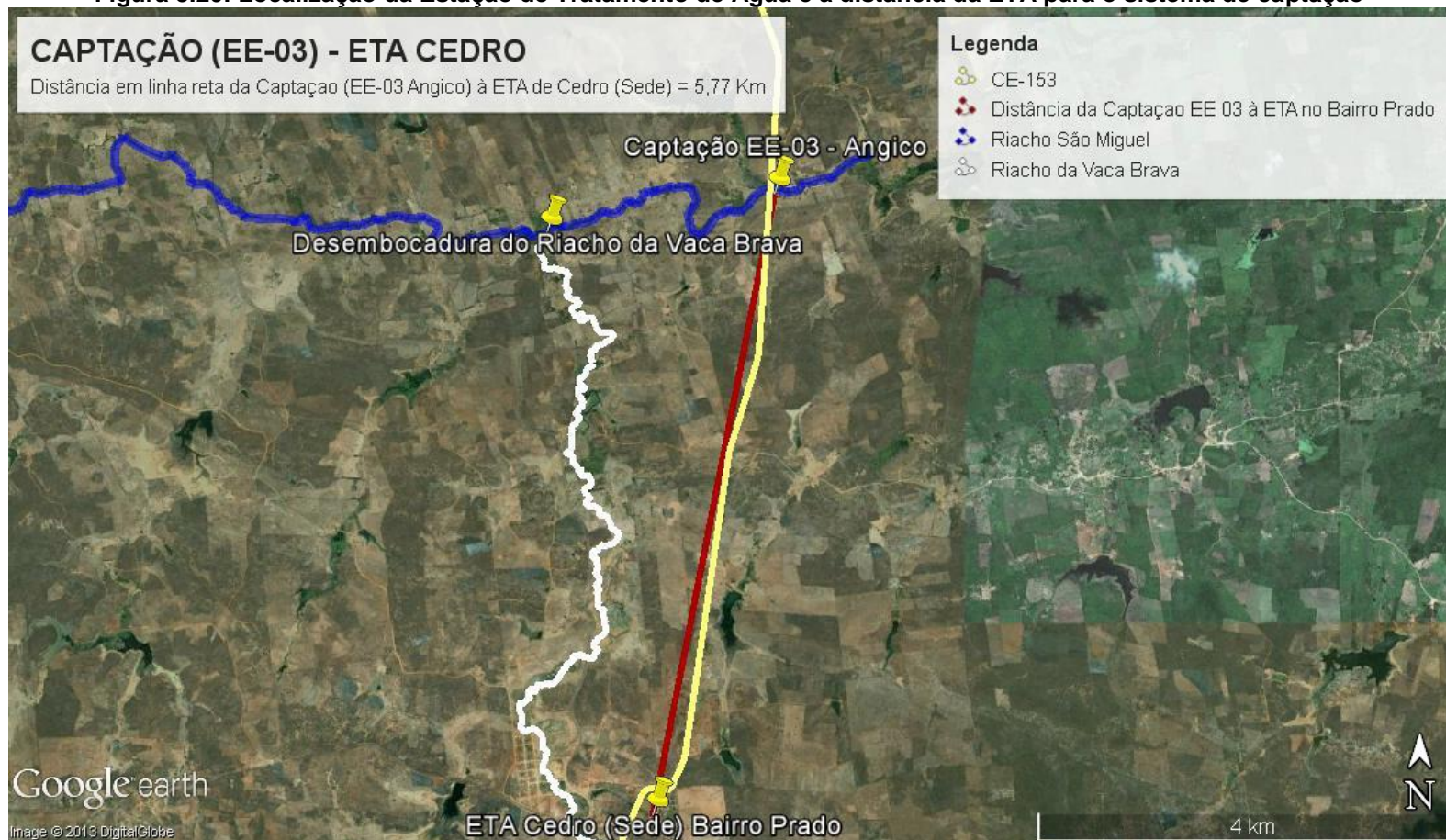
A adutora de água bruta encaminha água bruta da captação (EE-03) até a ETA (Estação de Tratamento de água) da sede urbana de Cedro. Próximo a Estação Elevatória de Água Bruta existe uma ventosa de duplo fluxo na tubulação de adução de água bruta e assim, há a condução da água da Estação Elevatória de água bruta para a Estação de Tratamento de água, sendo seu comprimento de aproximadamente 6888 m de adução de água bruta.

### *5.3.3 Estação de Tratamento de Água e Reservatórios*

Situado no Bairro Prado, na Sede de Cedro, a Estação de Tratamento de Água da sede urbana de Cedro dista, aproximadamente, 5,77 Km em linha reta do sistema de captação de água bruta, na localidade de Angico. O tratamento do sistema de abastecimento de água de Cedro é feito através de 01 (uma) Estação de Tratamento de Água com os seguintes componentes: 01 Câmara de Carga, 01 Floco-decantador de 50 L/s, 02 Filtros de fluxo ascendente de fibra, Reservatório Apoiado de 800 m<sup>3</sup>, Reservatório Apoiado de 800 m<sup>3</sup>, 01 Estação Elevatória de Água Tratada, Reservatório Elevado de 300 m<sup>3</sup>, Laboratório, casa de química e depósito de cloro.

Atualmente operado pela Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), a estação fica situada na sede de Cedro. A figura 5.20 mostra a localização da Estação de Tratamento de Água e a distância da ETA para o sistema de captação.

**Figura 5.20: Localização da Estação de Tratamento de Água e a distância da ETA para o sistema de captação**



Fonte: Google Earth - 2013

A Estação de Tratamento possui dois filtros de fibra para filtração de fluxo ascendente. A limpeza dos filtros vem de tubulação do Reservatório Elevado existente. Após a filtração a água é conduzida para o reservatório apoiado.

As figuras seguintes mostram as fotos retiradas do Sistema de Tratamento de Água e os Reservatórios da sede urbana de Cedro. Assim, as Figuras abaixo mostram o Reservatório elevado da sede Urbana de Cedro (Figura 5.21), o Floculador-Decantador e Filtro da ETA de Cedro (Figura 5.22), a Entrada da Estação Elevatória de Água Tratada de Cedro (Figura 5.23).

**Figura 5.21: Reservatório elevado da sede Urbana de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 5.22: Floculador-Decantador e Filtro da ETA de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 5.23: Entrada da Estação Elevatória de Água Tratada de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



No tratamento são utilizados cloreto de polialumínio (PAC – 18), uma pequena porção de hipoclorito de cálcio, e polímero catiônico líquido. A Figura 5.24 mostra o misturador para adição de PAC.

**Figura 5.24: Misturador para a adição de PAC da ETA de Cedro**



Fonte: Lance e Construções e Projetos - 2013

O Floco-decantador é do tipo estruturado com dois tanques de floculação, coagulação e decantação, com capacidade de 50 L/s de tratamento. O Floco-decantador encontrava-se inoperante devido a vazamento detectado em sua estrutura. As Figuras abaixo (Figura 5.25 e 5.26) mostram a condição que se encontrava o floculador durante as visitas à ETA de Cedro.

**Figura 5.25: Problemas na estrutura do Floculador**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

**Figura 5.26: Problemas de Infiltração no Floculador**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

A ETA também dispõe de laboratório para análises de controle de qualidade da água onde são realizadas análises de pH, cor, turbidez, residual de cloro e de flúor a cada 02 (duas) horas e análises das concentrações de ferro realizadas duas vezes por semana.

Conforme pode ser verificado no Relatório de Fiscalização da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (2012), foi realizado uma auditoria no município de Cedro no sistema de abastecimento de água. Na auditoria foi verificado as médias mensais das análises físico-químicas provenientes de amostras coletadas na saída da ETA registrada pela UN-BSA, no período de dezembro/2010 a novembro/2011 apresentaram as seguintes não-conformidades com os padrões de potabilidade vigente. Através da análise realizada em acordo com os parâmetros da CAGECE, foi observado as seguintes não conformidades:

- Cor – Os meses de janeiro/2011 a março/2011, maio/2011 e outubro/2011 apresentaram entre 12,5% e 25,0% de amostras não-conformes;
- Turbidez – Os meses de dezembro/2010 a novembro/2011 apresentaram entre 12,5% e 100,0% de amostras não-conformes;
- Ferro – Os meses de dezembro/2010 a maio/2011, julho/2011, outubro/2011 e novembro/2011 apresentaram 12,5% e 87,5% de amostras não-conformes;
- Alumínio – O mês de fevereiro/2011 apresentou 12,5% de amostras não conformes.

Com relação aos resultados dos exames bacteriológicos produzidos pela UN-BSA, provenientes de amostras coletadas na saída da ETA, no período de dezembro/2010 a novembro/2011, apresentaram conformidade com os padrões de potabilidade estabelecidos pela portaria vigente.

#### 5.3.4 Rede de Distribuição

A rede de distribuição da sede urbana de Cedro possui abastecimento alternado, ou seja, com manobra para fazer que exista pressão suficiente para a água chegar a alguns bairros da sede municipal em algumas horas do dia. Para que isso se concretize, o bairro Centro da sede só é abastecido durante a manhã, através de manobra com fechamento de registros que fecham o fluxo de água para este setor, facilitando com isso o aumento pressão para abastecimento de bairros periféricos, que são mais elevados e mais afastados como Alto do Padeiro, Cedro II, Pega Avoante e Jardim, sendo assim um dos maiores problemas enfrentados neste sistema atualmente.

Outro problema encontrado no sistema de abastecimento é a presença de registros de descargas insuficientes para melhorar a operação e manutenção do SAS (sistema de abastecimento de água).

Existe também o problema de tubulações sem proteção mecânica e registros de manobra nas passagens sobre córregos e riachos em diversos pontos da cidade

Conforme fora divulgado pelo IPECE (2013), no ano de 2012 o município teve 4.914 ligações reais na rede de abastecimento e dessas 4.690 ativas, com um volume produzido de 778.678 m<sup>3</sup>. A taxa de cobertura de água urbana para o município de Cedro em 2011 foi determinado em 89,01%.

Conforme pode ser verificado no Relatório de Fiscalização da Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (2012), foi realizado uma auditoria no município de Cedro no sistema de abastecimento de água. Na auditoria foi realizado as análises físico-químicas produzidos pela Gerência de Controle de Qualidade do Produto – GECOQ e pela Fundação Núcleo de Tecnologia Industrial do Ceará (NUTEC), relativos às amostras coletadas na rede de distribuição, pela CAGECE e pela ARCE, na campanha do dia 12/1/2012, apresentaram as seguintes não-conformidades com os padrões de potabilidade estabelecidos pela Portaria MS 2.914/2011:



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



#### Laudos CAGECE:

• Turbidez – 1 (uma) das 6 (seis) amostras apresentou não-conformidade;

- Cor – 1 (uma) das 6 (seis) amostras apresentou não-conformidade;
- Cloro – 1 (uma) das 6 (seis) amostras apresentou não-conformidade;
- Ferro – 1 (uma) das 6 (seis) amostras apresentou não-conformidade.

#### Laudos NUTEC:

- Cloro – 1 (uma) das 6 (seis) amostras apresentou não-conformidade;

As seguintes observações foram notadas:

- Em todas as amostras coletadas na campanha, o teor de fluoreto foi menor que o Valor Máximo Permitido (VMP) da Portaria MS 2914/2011, que é de 1,5 mg/L. Contudo, todas as amostras analisadas pela CAGECE e 5 (cinco) das 6 (seis) analisadas pelo NUTEC apresentaram-se fora da faixa mencionada na Portaria MS 635/75, que recomenda um mínimo de 0,6 mg/L e um máximo de 0,8 mg/L de íons fluoreto.

Com relação aos resultados dos exames bacteriológicos produzidos pela UN-BSA, provenientes de amostras coletadas na rede de distribuição, no período de dezembro/2010 a novembro/2011, apresentaram conformidade com os padrões de potabilidade.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



## 5.4 *DISTRITO DE VÁRZEA DA CONCEIÇÃO*

### 5.4.1 *Água Para Consumo Humano*

O distrito não possui estação de tratamento própria, sendo a água aduzida da EEAT em angico II até o reservatório do distrito de Lagedo e de lá é distribuída aos reservatórios na comunidade de “Currinho” em Várzea da Conceição. O sistema de reservação foi implantado pelo Projeto São José sendo operado pela CAGECE que atualmente não cobra pelos serviços apesar de algumas residências já serem equipadas com hidrômetro.

### 5.4.2 *Captação*

A Estação Elevatória (EE) está instalada às margens do riacho São Miguel na localidade de angicos II.

A EE opera atualmente com 01 (um) único motor-bomba e sem equipamento de reserva.

Foi observado durante a visita no local a criação de animais bovinos nos arredores da água a ser captada assim como o uso para a recreação na fonte de captação.

A Figura 5.27 e 5.28 mostra a captação de água no distrito de Várzea da Conceição com irregularidade.

**Figura 5.27: Fonte de Captação da água para abastecimento, ocorrendo o uso da água para recreação.**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

**Figura 5.28: Lavagem de utensílios e dessedentação de bovinos na Fonte de Captação da água para abastecimento,**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



### 5.4.3 Estação de tratamento de água (ETA)

Está instalada a poucos metros de distância da EE. A grande problemática consiste no fato da ETA encontrar-se em situação de sucateamento além da falta de equipamentos essenciais à operação como os conjuntos motor-bomba. Não realizando por isso, o serviço de tratamento da água bruta já captada pela EE às margens do Rio São Miguel utilizando-se apenas do conjunto motor - bomba correspondente à EEAT, servindo apenas de estação elevatória de água bruta que acaba por ser novamente aduzida à unidade de Reservação localizada no distrito de Lagedo.

As figuras que seguem abaixo (Figura 5.29 a Figura 5.31) mostram a situação atual da Estação de Tratamento de Água (ETA) e da Estação Elevatória de Água Tratada (EEAT) do distrito de Várzea da Conceição.

**Figura 5.29: ETA – EEAT em Angico II**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



**Figura 5.30: Sucateamento da Sala de Máquinas da ETA-EEAT em Angico II**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 5.31: Maquinas e Equipamento Inoperantes na ETA-EEAT em Angico II**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

#### 5.4.4 Reservação

O reservatório de Curralinho é destinado a receber por gravidade a água tratada advinda do reservatório elevado de Lagedo que por sua vez recebe água tratada da EEAT Localizada às margens do Riacho São Miguel em angicos II.

A problemática se dá pelo fato da EEAT não realizar o serviço de tratamento da água por problemas técnicos servindo apenas de EE de água bruta.

O distrito conta atualmente 02 (dois) reservatórios elevados de 60m<sup>3</sup> cada, conhecidos pela população local como “torres gêmeas”, 01(um) reservatório apoiado e uma casa com 01 (um) conjunto motor - bomba sem equipamento de reserva.

O sistema de reservação apresenta avarias em sua estrutura externa como rachaduras nas “torres gêmeas”, conforme pode ser observado nas Figuras 5.32 e 5.33.

**Figura 5.32: Torres gêmeas – reservatórios**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

**Figura 5.33: Danos visíveis da estrutura externa do reservatório elevado (Torres gêmeas)**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

## 5.5 DISTRITO DE SANTO ANTÔNIO

### 5.5.1 Água Para Consumo Humano

O sistema de abastecimento de foi implantado pelo Projeto São José, porém atualmente encontra-se sem a participação do poder público sendo operado por membros da comunidade, que adotaram a responsabilidade pela operação e manutenção do sistema que ora é mantido graças ao incentivo financeiro arrecadado entre os membros da comunidade que ajudam no custeio com o valor de R\$ 15,00 (quinze) reais mensais por família beneficiada.

São beneficiados com o sistema de abastecimento, o um total de noventa e oito famílias, uma escola e um posto de saúde.

O sistema é composto de Captação em poço amazonas “cacimbão” localizado na propriedade da “Dona Conceição”, de onde a água é recalçada para o reservatório localizado na propriedade do Senhor Vivente Laureno, onde a água é tratada apenas por cloração simples e sem filtração e distribuída à população.

### 5.5.2 Captação

A casa de captação encontra-se em estado precário de funcionamento sem apresentar estrutura favorável à função a que se destina além de não oferecer qualquer segurança à saúde de seus usuários.

As Figuras 5.34 e 5.35 mostram a situação encontrada durante a visita ao sistema de captação de água para o Distrito de Santo Antônio.

**Figura 5.34: Entrada da Casa de Captação do Distrito de Santo Antônio**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

**Figura 5.35: Fundos da Casa de Captação do Distrito de Santo Antônio**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

A casa de captação apresenta aspecto de depredação em sua estrutura física e possui equipamentos de operação desgastados e danificados conforme mostra as Figuras 5.36.

**Figura 5.36: Casa de captação (Equipamento) do distrito de Santo Antônio.**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

A bomba de recalque utilizada no sistema de captação foi recentemente comprada pelos próprios operadores. A Figura 5.37 mostra a bomba de recalque utilizada no sistema.

**Figura 5.37: Bomba de recalque adquirida pela população**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

As tubulações do sistema apresentam vazamentos constantes e o “cacimbão” utilizado como fonte de captação de água apresenta quebras e rachaduras em sua estrutura além de não possuir tampa.

A figura 5.38 mostra os vazamentos apresentados na tubulação de captação de água e a Figura 5.39 mostra o Poço Amazonas “Cacimbão”, utilizando como fonte de água para abastecimento.

**Figura 5.38: Vazamento da tubulação de captação de água do distrito de Santo Antonio.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 5.39: Poço Amazonas (Cacimbão) utilizado como fonte de água para abastecimento do distrito de Santo Antonio**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



### 5.5.3 Reservação

O Reservatório elevado do sistema de abastecimento de água do Distrito de Santo Antônio apresenta problemas estruturais como rachaduras na base. O reservatório possui capacidade de 30 m<sup>3</sup> de armazenamento de água que é distribuída por gravidade atendendo um total de 98 (noventa e oito) famílias, 01 (uma) escola e 01 (um) posto de saúde operando diariamente das 05h00min às 14h00min.

A Figura 5.40 e 5.41 mostra o reservatório elevado do Distrito de Santo Antonio.

**Figura 5.40: Reservatório Elevado do Distrito de Santo Antônio.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 5.41: Reservatório Elevado (Fundo da Caixa d'água)**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

Algumas residências possuem hidrômetro instalado, mas como já foi dito, o poder público não cobra taxas nem tarifas uma vez que no momento encontra-se sem participar da operação e manutenção do serviço de abastecimento de água potável.

Cada localidade do distrito de Santo Antônio tem sua própria forma de aquisição de água dentre as localidades podem ser citadas: “Marrecas” (que utilizam cisternas do tipo placas) e “Vaca morta” (que possuem sistema de captação, reservação e distribuição similares à sede de Santo Antônio, porém funciona plenamente e tem sua estrutura e equipamentos em bom estado de sob a reponsabilidade do SISAR).



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



## 5.6 DISTRITO DE CANDEIAS

O sistema de abastecimento de água é operado pela CAGECE que cobra taxa mínima e consumo medido em metros cúbicos através da utilização de hidrômetros residenciais.

A água utilizada para abastecimento de água do distrito de Candeias vem da estação de tratamento de água da sede de Cedro (tratamento citado no tópico 5.3). A água tratada parte por adução da ETA localizada no bairro Prado na sede de Cedro seguindo o sentido para o distrito de Candeias, sendo recalçada na Estação Elevatória (EE-02 – Booster), localizada às margens da CE 284 próxima ao açude do Senhor Afonso de onde parte para o Reservatório Elevado (REL-02), localizado no distrito de Candeias

A Figura 5.42 mostra a EE-02 (Booster) nas margens da CE 284, próximo ao açude do Sr. Afonso e a Figura 5.43 mostra o Booster da EE-02.

**Figura 5.42: EE-02 (Booster) nas margens da CE 284.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2014

**Figura 5.43: Booster da EE-02**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2014

O Reservatório elevado do Distrito de Candeias, construído em concreto, apresenta avarias em sua estrutura externa com fissuras além de coloração avermelhada na base da caixa d'água o que faz alusão, a condições de infiltração.

A Figura 5.44 mostra o Reservatório Elevado 02 no distrito de Candeias e a Figura 5.45 mostra a vista interna da base da caixa d'água do EE 02.

**Figura 5.44: Reservatório Elevado 02 no distrito de Candeias**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

**Figura 5.45: Vista interna da base da caixa d'água do EE 02 em Candeias**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Uma vez reservada, a água é distribuída por gravidade através de uma malha de cerca de 100 (cem) ligações ativas.

A EE- 02 é composta de uma casa de máquinas que abriga 02 registros de manobra e 02 motores dos quais, um é reserva e está em manutenção.

## 5.7 DISTRITO DE LAGEDO

### 5.7.1 Água para consumo humano

O sistema de abastecimento de foi implantado em parceria da prefeitura municipal com a Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) e conta atualmente com uma Estação elevatória (EE) na localidade de Angicos II às margens do Rio São Miguel de onde recalca água bruta até a Estação de Tratamento de Água que também é uma Estação Elevatória de Água Tratada (ETA-EEAT) disposta a poucos metros de distância da captação. De lá, a água é novamente recalçada até o reservatório elevado localizado às margens da CE 153 na Localidade de Lagedo de onde segue para a rede de distribuição do distrito de Lagedo e dos Reservatórios elevados do distrito de Várzea da Conceição.

### 5.7.2 Captação

O sistema de captação de água utilizado para abastecer o distrito de Lagedo é o mesmo utilizado para o abastecimento do distrito de Várzea da Conceição (Mesma Fonte). Assim, o sistema é composto basicamente por uma Estação elevatória (EE) localizada em uma foz represada do Rio São Miguel na localidade de Angicos II, de onde a água bruta é recalçada para a Estação de Tratamento de Água – Estação elevatória de Água Tratada (ETA-EEAT) instalada a poucos metros de distância. A casa de captação opera atualmente com 01 (um) único motor-bomba e sem equipamento de reserva.

### 5.7.3 Estação de Tratamento de Água

O sistema de tratamento de água utilizado para abastecer o distrito de Lagedo é o mesmo utilizado para o abastecimento do distrito de Várzea da Conceição (Mesma ETA). Dessa forma, A ETA-EEAT foi implantada pela Fundação Nacional de Saúde (FUNASA) sendo atualmente operada pela CAGECE. A grande problemática é que a referida estação por encontrar-se em situação de falta de equipamentos como os conjuntos motor-bomba, não está



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



realizando o serviço de tratamento da água servindo apenas de estação elevatória de água bruta que acaba por ser aduzida à unidade de Reservação localizada no distrito de Lagedo

#### 5.7.4 Reservação

Localizada às margens da CE-153 nas proximidades do Km 73, apresenta sinais visíveis de conservação e rigidez em sua estrutura.

Segundo informações levantadas, o reservatório elevado tem capacidade de 100 m<sup>3</sup> e foi implantado pela FUNASA sendo atualmente operado pela CAGECE que atualmente não cobra pelos serviços.

O reservatório é destinado a receber por adução a “água tratada” advinda da ETA-EEAT e distribuí-la por gravidade tanto para a rede do distrito de Lagedo quanto para abastecer aos reservatórios (Torres Gêmeas) do distrito de Várzea da Conceição atendendo no total, aproximadamente 800 (oitocentas) famílias distribuídas nas localidades de Manuel Alexandre I, Cajazeiras, Vila Pe. Cícero, Malhadinha, Curralinho, Mucuré, e Olho d’água do canto. A sede do distrito conta com uma malha destinada à distribuição de “água tratada”.

A Figura 5.46 ilustra a Caixa d’água elevada.





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



**Figura 5.46: Reservação às margens da CE-153 em Lagedo**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

## 5.8 DISTRITO DE SÃO MIGUEL

### 5.8.1 Água para consumo humano

O sistema de abastecimento de foi implantado pelo Projeto São José e atualmente é administrado pelo Sistema Integrado de Saneamento Rural (SISAR), que cobra uma taxa mínima de R\$ 15,00 além do consumo por metro cúbico mensurado através da utilização de hidrômetros residenciais. O sistema é operado por um voluntário que recebe uma ajuda de custo pago pela Associação dos Usuários de Água do Açude Ubaldinho (ASSUSA).

Conta atualmente com uma Estação elevatória (EE) às margens do Açude Ubaldinho, uma ETA local que também é uma EEAT disposta a poucos metros de distância da captação e um reservatório elevado (REL) que distribui água tratada por gravidade a 214 ligações ativas.

### 5.8.2 Captação

O sistema de captação é composto por 02 (duas) bombas flutuantes sendo uma delas reserva, dispostas às margens do açude Ubaldinho, de onde a água bruta é recalçada e segue pressurizada até a ETA local.

A Figura 5.47 e 5.48 mostra o sistema de captação utilizado para abastecer o Distrito de São Miguel

**Figura 5.47: Sistema de captação de água utilizado para abastecer o Distrito de São Miguel**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 5.48: Bomba de recalque flutuante utilizado para abastecer o Distrito de São Miguel**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

### 5.8.3 Estação de Tratamento de Água

A ETA local é composta de 02 (duas) bombas centrífugas: 01(uma) destinada ao recalque de água tratada e 01(uma) para a lavagem do filtro, 01(um) comando elétrico, 01 (uma) dosadora de cloro, 01 (um) filtro de fluxo ascendente e um reservatório apoiado de onde a água tratada é recalçada até o reservatório elevado de água tratada.

A Figura 5.49 mostra a ETA do Distrito de São Miguel e a Figura 5.50 mostra as Bombas Centrífugas utilizadas na ETA.

**Figura 5.49: ETA local de Agrovila**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 5.50: Bombas Centrífugas da ETA de Agrovila**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

Foi observado que a ETA encontra-se com sinais visíveis de desgaste da estrutura e dos equipamentos dos quais se destacam como situações mais críticas os constantes vazamentos de água das tubulações e a dosadora de cloro que devido a problemas técnicos passou a ser operada manualmente pelo voluntário credenciado.

A Figura 5.51 mostra o vazamento das tubulações da ETA do Distrito de São Miguel e a Figura 5.52 mostra a dosadora de cloro que devido a problemas, está sendo operada manualmente.

**Figura 5.51: Vazamento das tubulações da ETA do Distrito de São Miguel – Agrovila**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

**Figura 5.52: Dosadora de Cloro Danificada da ETA do Distrito de São Miguel – Agrovila**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

#### 5.8.4 Reservação

A água tratada advinda da ETA local é armazenada e distribuída por gravidade à malha de atendimento. O reservatório elevado de água tratada (RELAT) que se encontra em operação destaca-se dos demais pela cor branca conforme está ilustrado na Figura 5.53.

**Figura 5.53: Reservatório Elevado (RELAT) em operação do Distrito de São Miguel – Agrovila**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

O Reservatório Elevado é construído em concreto e também apresenta sinais de avarias na estrutura tais como corrosão e rachaduras conforme se observa na Figura 5.54.

**Figura 5.54: Rachaduras na Reservatório Elevado (RELAT) em operação do Distrito de São Miguel – Agrovila**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



## 5.9 DISTRITO DE ASSUNÇÃO

O sistema de abastecimento de foi implantado pelo Projeto São José, porém atualmente é administrada pela Associação Francisca de Nacir Bezerra sendo. Segundo dados obtidos junto à população, os beneficiados pela distribuição de água reclamam constantemente do sabor de cloro na água e pedem para que o operador não utilize a substância no tratamento.

O atendimento total é de 130 ligações residenciais com a instalação de hidrômetros utilizados para mensurar o consumo por m<sup>3</sup>. Além disso, é cobrada uma taxa mínima de R\$ 7,00 (sete) reais por residência que utiliza o serviço.

O sistema é composto de Captação em 02 (dois) poços amazonas “cacimbões” localizados em propriedades distintas: um do qual fui água doce, localizado na sede do distrito e outro de onde a água é salobra, localizado no sítio Barreiras.

A água captada é recalçada para a sede do distrito onde está instalado o reservatório de capacidade de 25 m<sup>3</sup> que possui um filtro utilizado no tratamento.

A casa de captação da sede, da qual flui a água doce, encontra-se sem funcionamento por falta de motor além de não apresentar qualquer estrutura favorável à função a que se destina. Apresenta aspecto de depredação na estrutura e não oferece qualquer segurança à saúde de seus usuários.

A Figura 5.55 mostra a Casa de captação de água doce – inoperante (sem motor) do Distrito de Assunção e a Figura 5.56 o poço de captação de água doce que também encontra-se desativado.

**Figura 5.55: Casa de Captação de água doce inoperante no Distrito de Assunção.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 5.56: Poço de água doce desativado no Distrito de Assunção.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

A casa de captação situada no Sítio Barreiras, de onde flui água salobra, encontra-se em funcionamento. O poço possui tampa, mas a estrutura da casa de captação não possui acabamento, o chão não possui piso em alvenaria e o sistema elétrico apresenta fios com emendas expostas. O Reservatório elevado também apresenta problemas estruturais como rachaduras na base, possui um filtro instalado localizado em baixo da caixa d'água.

A Figura 5.57 mostra a Casa de captação no Sítio Barreiras do Distrito de Assunção, a Figura 5.58 mostra o reservatório elevado do Distrito de Assunção e a Figura 5.59 mostra o Sistema Elétrico da Casa de captação no Sítio Barreiras, Distrito de Assunção.

**Figura 5.57: Casa de captação no Sítio Barreiras (Poço Amazonas) no Distrito de Assunção**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 5.58: Reservatório Elevado no Distrito de Assunção**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

**Figura 5.59: Sistema Elétrico da Casa de captação no Sítio Barreiras, Distrito de Assunção.**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

## 5.10 DISTRITO VALE DO MACHADO – SÍTIO CAIANA

### 5.10.1 Água para Consumo Humano

O distrito de Caiana não possui rede de distribuição de água potável sendo sua principal forma de obtenção deste recurso, as precipitações que ocorrem em períodos chuvosos sendo estas armazenadas em cisternas do tipo placa de alvenaria de capacidade de 16m<sup>3</sup> cada uma, que são distribuídas por unidades residenciais que somam, segundo o líder comunitário, algo em torno de 73 famílias das quais aproximadamente 20 ainda não possuem o equipamento fazendo, portanto uso de água cedida pela vizinhança.

A Figura 5.60 mostra a residência situada no Distrito Vale do Machado e seu sistema de captação de água e a Figura 5.61 mostra a Cisterna de Placa utilizada nas residências.

**Figura 5.60: Residência situada no Distrito Vale do Machado e seu sistema de captação de água**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 5.61: Cisterna de Placa utilizada nas residências do Distrito Vale do Machado**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

Durante o período de estiagem, que geralmente ocorre entre os meses de junho a dezembro, é feita a distribuição de água potável 02 (duas) vezes por mês para cada residência com a utilização de carros-pipa autorizados pelo exército brasileiro. Estes veículos transportam a água a partir da ETA localizada no Bairro Prado na sede do município de Cedro conduzindo-a para as cisternas de numeração cadastrada.

A Prefeitura de Cedro recebeu as primeiras remessas de um total de 1779 cisternas de polietileno com capacidade de 16 mil litros de água cada através do Programa Água para Todos que é coordenado pelo Ministério da Integração Nacional e faz parte do Plano Brasil Sem Miséria. Os equipamentos deverão ser distribuídos seguindo de acordo com o seguinte critério:

- a) Famílias cadastradas que não possuem rede de distribuição de água potável e que ainda não possui cisternas;
- b) Escolas e postos de saúde que se encontra na mesma situação.

A Figura abaixo (Figura 5.62) mostra as Cisternas de Polietileno do Programa Água Para Todos.

**Figura 5.62: Cisternas de Polietileno do Programa Água Para Todos.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

Mesmo em situação de escassez, é possível observar o desperdício de água durante o carregamento do carro - pipa de capacidade de 7.000 litros que para encher uma cisterna de 16.000 litros deve fazer três viagens a partir da ETA de onde a água é captada, até a cisterna na qual a água será descarregada. A Figura abaixo (Figura 5.63) mostra o desperdício de água no transporte do carro pipa levando água da ETA para a comunidade.

**Figura 5.63: Desperdício de água no transporte do carro pipa levando água da ETA para a comunidade.**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013



### *5.11 PRINCIPAIS PROBLEMAS RELACIONADOS A ABASTECIMENTO DE ÁGUA NO MUNICÍPIO DE CEDRO*

Alguns problemas foram constatados durante visita a sede do município de Cedro como pressão insuficiente nos bairros de cota mais elevada como Jardim, Alto dos Padeiros, Pega Avoante e Cedro II, onde o abastecimento era intermitente e precário.

Existe uma série de registros de manobra na cidade que permitiam o fechamento da distribuição durante um período de parte da cidade (bairro Centro) pelo período da tarde com o objetivo de aumentar a pressão na rede de distribuição nos bairros citados anteriormente. Esta manobra não atingiu de forma eficaz este objetivo.

A rede de distribuição é toda em PVC com pequenos problemas de fugas e pressão insuficiente em muitos pontos elevados da rede. São realizadas manobras com isolamento de algumas áreas com Centro e Alto do Padeiro para tentar melhorar a pressão em pontos distantes da reservação na ETA e com cotas elevadas em relação a este ponto de reservação.

Com relação ao manancial de abastecimento, partindo-se do açude Ubaldinho em direção à Captação na localidade de angicos, podem ser observadas às margens do rio São Miguel, práticas de barramento para o cultivo de arroz por inundação, o cultivo de Jerimum, melancia, feijão, capim, residências às margens do rio, descarte de embalagens de óleo para motores de veículos além da criação de animais como os suínos. Também é comum o descarte direto de esgoto doméstico das residências às margens do leito do rio.

Outro problema grave encontrado foi o fato da proximidade (dois quilômetros em linha reta) da captação de água para a sede Urbana de Cedro, realizado pela Estação Elevatória 02, e a desembocadura do “Riacho da Vaca Brava” sendo este, o corpo receptor das ETES da sede do município.

No que se refere aos distritos, nota-se que o sistema de abastecimento encontra-se em estado de degradação com equipamentos sucateados e em vários locais onde o sistema de captação é por meio de poço, notou-se a péssima qualidade da água e a falta de medidas sanitárias de proteção do poço para



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



evitar a contaminação das águas. Além de todas essas medidas identificadas, observa-se que há situações de risco nos sistemas de captação onde foram identificados que os sistemas elétricos da casa de captação apresentam risco de acidentes por falta de instalação adequada. Assim como na sede, os corpos d'água de captação de água dos distritos que fazem da água subterrânea seu manancial para abastecimento, também apresentam estado de eutrofização com uso inadequado e falta de proteção da área, ocasionando assim a utilização dessas águas para dessedentação de animais e área para recreação.

## 6. DIAGNÓSTICO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

### 6.1 INFORMAÇÕES GERAIS E OPERACIONAIS

Segundo as informações levantadas pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2012), observam-se as seguintes informações referentes ao sistema de esgotamento do município de Cedro:

- a. Índice de Atendimento total de Esgoto – 4,47%
- b. Índice de Atendimento urbano de Esgoto – 7,23%
- c. Índice de Coleta de Esgoto – 5,51%
- d. Índice de tratamento de esgoto (sobre esgoto coletado) - 100%
- e. Índice de esgoto tratado referindo à água consumida – 5,51%
- f. Extensão da rede de esgoto por ligação – 11,03m/ligação
- g. Tarifa média de Esgoto – R\$0,77/m<sup>3</sup>

A partir dos dados obtidos no IPECE 2012 foi avaliado o consumo de água de 86,98 l/hab dia, considerando uma população de 24527 habitantes (IBGE-2010) e um volume total de 778.678 m<sup>3</sup> de água produzido no ano de 2011, considerando que 80% da água consumida é posteriormente retornada ao sistema através de esgoto sanitário, tem-se que a geração de esgoto per capita é de 69,58 l/hab/dia e um volume total de 622.942,20 m<sup>3</sup> de esgoto produzido no ano de 2011. Com relação a Estrutura de consumo (Volume produzido por faixa), não foi encontrado nenhuma pesquisa ou referência que mostre tal informação.

Conforme será descrito abaixo, somente um dos bairros do distrito da sede (Alto do Padeiro), possui sistema de esgotamento sanitário, sendo este um sistema bastante simples, composto apenas de poços de manutenção, sistema de controle de fluxo e adição de cloro. Assim, fazendo-se um balanço entre a geração de esgoto e a capacidade do sistema de esgotamento sanitário existente, conclui-se que o mesmo é ineficiente e que em termos tanto quantitativos, quanto qualitativos, necessita de um novo sistema de esgotamento sanitário que seja eficaz e que garanta o alcance dos objetivos propostos por este Plano e dessa forma, o sistema de esgotamento existente não será



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



reaproveitado, conforme será mostrado nas Prospectivas e Planejamento Estratégico (Prognóstico) desde Plano Municipal de Saneamento Básico.

O organograma do prestador de serviço, a descrição do corpo funcional e a receita operacionais e despesas de custeio e investimento da concessionária responsável pelo esgotamento sanitário é o mesmo apresentado no item Diagnóstico de Abastecimento de Água, sendo a mesma empresa (CAGECE) responsável tanto pelo abastecimento de água, como pelo esgotamento sanitário

## 6.2 SEDE

O sistema de esgotamento sanitário existente em Cedro é operado pela CAGECE. Na sede do Cedro, somente o Bairro Alto do Padeiro possui sistema de esgotamento sanitário e este possui 05 (cinco) Estações de Tratamento de Esgoto (ETE'S) operadas pela CAGECE. Todas possuem basicamente a mesma estrutura no tratamento de efluentes com a utilização de poços de manutenção, sistema de controle de fluxo do fluido por chicanas e da adição de cloro como parte do tratamento.

O tratamento é realizado por decanto-digestores associados a filtros anaeróbios e o lançamento do efluente final e feito diretamente na rede de drenagem existente. O índice de atendimento urbano de esgoto do município de Cedro, segundo dados divulgados pela Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental através do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (2012), é de 4,47%.

São utilizadas cinco estações de tratamento de pequeno porte, cada uma atendendo a uma bacia. Em todas as ETE's, o tratamento é feito por meio de decanto-digestores, filtros anaeróbios e tanques de contato. As unidades são constituídas de anéis de concreto.

Cada ETE está posicionada em cota superior em relação à outra e recebe efluentes por gravidade dos coletores de esgotos das ruas à tratando os efluentes de forma independente umas das outras. Destas 05 ETES, 04 são interligadas por interceptores de modo que:

O efluente tratado na ETE 01 (localizada na Rua 21 de outubro entre os numerais 1170 e 1146) é primeiramente conduzido canal aberto que passa a ser um interceptor exposto de cota superior à do terreno interligando o efluente oriundo da ETE 01 à ETE 03, passando por trás da ETE 02 sem nenhum tipo de ligação com esta.

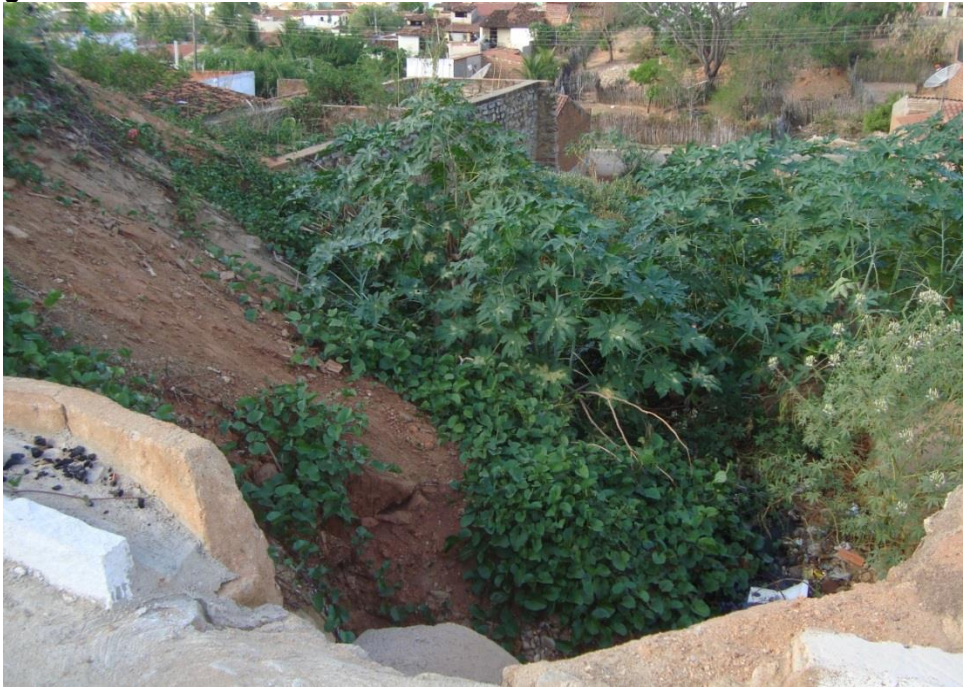
A Figura 6.1 mostra a ETE 01 que fica localizada na Rua 21 de Outubro entre os numerais 1170 e 1146 e a Figura 6.2 mostra a Saída do Efluente da ETE 01, a emissão dos efluentes da Estação de Tratamento 01 até a Estação de Tratamento 03 está representada na Figura 6.3, conforme segue abaixo.

**Figura 6.1: ETE 01 – Rua 21 de Outubro entre os número 1170 e 1146.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 6.2: ETE 01 – Saída do Efluente da ETE 01**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 6.3: ETE 01 – Emissário dos efluentes da ETE 01 á ETE 03**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

A ETE 02 (localizada na Rua Vicente Viana entre os números 1005 e 975) tem seu efluente tratado e conduzido através de um interceptor subterrâneo até a ETE 03. A Figura 6.4 mostra as chicanas utilizadas no tratamento do Efluente na Estação de Tratamento de Esgoto e a Figura 6.5 mostra a ETE 02.

**Figura 6.4: Chicanas utilizadas no tratamento do Efluente na ETE**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 6.5: ETE 02 – Rua Vicente Viana entre os números 1005 e 975.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

Na ETE 03 (localizada na Rua Joel Passos entre os números 1020 e 1040) o efluente tratado por esta, é somado aos efluentes tratados oriundos das ETE'S 01 e 02 que por sua vez, foram conduzidos através de seus respectivos interceptores unindo-se em um único subterrâneo que os colhe e conduz pelo emissário subterrâneo que interliga as ETES 03 e 04.

A Figura 6.6 mostra a ETE 03 e a Figura 6.7 mostra a União dos interceptores das ETE'S 01 e 02 na ETE 03.



**Figura 6.6: ETE 03 – Rua Joel Passos entre os número 1020 e 1040**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

**Figura 6.7: ETE 04 – União dos interceptores das ETE'S 01 e 02 na ETE 03**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Na ETE 04, o efluente tratado é somado ao efluente total recebido a partir da interligação com a ETE 03 e posteriormente colhido pelo emissário subterrâneo que conduz por gravidade pela extensão da Rua Coronel Antônio Afonso desembocando no corpo receptor, o canal do centro da cidade, na altura do cruzamento com a Rua Azarias Alves Diniz próximo à Praça do Monumento Maçônico.

No que se refere aos fundos de vales associados às pequenas bacias de contribuição, nota-se que os mesmos apresentam escoamento em parte dos dias do ano, observando que, quanto menos urbanizada for a área, mais este fato pode ser observado. Em face deste comportamento dos caminhos naturais de água, a ocupação das áreas pela urbanização quase sempre não respeitou o traçado da rede de drenagem natural e as vias implantadas frequentemente interceptam as linhas naturais de fluxo. Outro fato relacionado a esta temática que pode ser observado no município de Cedro é a presença de solo transportado pelas chuvas, despejado ao longo das vias públicas. Este material provoca o entupimento das caixas coletoras de drenagem (bocas de lobo) e das galerias, onde elas existem.

O Corpo Receptor dos esgotos tratados é o Riacho Vaca Brava, o emissário final que lança esgoto no corpo receptor, possui um diâmetro de 300 mm e uma extensão de 385 metros, o material do emissário é de PVC DEFoFo. e a vazão com que o esgoto tratado chega no Riacho é de aproximadamente 69,09 L/s. Com relação a vazão do riacho, nota-se que o mesmo apresenta uma variação significativa ao longo dos anos por ser um corpo hídrico intermitente e assim, apresenta períodos de baixa vazão pois não há chuvas e a taxa de evaporação da água é bastante acentuada. A qualidade das águas do dito riacho também é uma variável de difícil determinação tendo em vista que nas épocas chuvosas do ano, o riacho apresenta um efluente de melhor qualidade e já nas épocas de seca e estiagem, o líquido encontrado é basicamente o esgoto adicionado de outros líquidos que entraram em contato com o efluente ao longo do percurso, desde a fonte, até o despejo após o emissário final. Dessa forma, não foi definido nesse documento a qualidade da água do corpo do receptor por conta das questões acima levantadas. O Riacho Vaca Brava, conforme descrito

na descrição do sistema das ETE's, desagua no Riacho São Miguel, a montante da captação de água a ser tratada (EE-03). Conforme fora observado, ao longo do percurso do Riacho Vaca Brava até o momento em que o mesmo desagua no riacho São Miguel, não há uso significativo da água, já quando a água desagua no Riacho São Miguel, a montante da captação EE-03, a água segue para captação e posterior tratamento e distribuição. Para os projetos futuros, recomenda-se que o Riacho Vaca Brava continue a ser corpo receptor já que o ponto de captação de água (EE-03) deverá ser realocada, conforme já fora descrito.

A Figura 6.8 mostra a ETE 04, a Figura 6.9 mostra o Percurso do Emissário que parte da ETE 04, a Figura 6.10 mostra a Praça do monumento maçônico e na Figura 6.11 temos a foto do Canal da sede que é o corpo receptor do efluente oriundo da ETE 04.

**Figura 6.8: ETE 04 – Rua Coronel Antônio Afonso**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

**Figura 6.9: Percurso do Emissário que parte da ETE 04**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 6.10: Praça do monumento maçônico**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 6.11: Canal da sede (Corpo receptor do efluente oriundo da ETE 04)**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

A ETE 05 apesar de possuir estrutura semelhante às demais, atua de forma independente das outras lançando seu efluente no chamado Açude novo que passa a ser o corpo receptor funcionado como uma “lagoa de estabilização” que acaba por desembocar no canal que passa pelo centro da cidade, em um ponto cerca de 160 m à jusante do ponto de lançamento do emissário das outras ETE’S, mais precisamente na altura do número 19 ao lado do CEO (Centro de Especialidades Odontológicas).

A Figura 6.12 mostra a ETE 05, a Figura 6.13 mostra o Açude Novo e a Figura 6.14 mostra o Canal da Sede que é o corpo receptor do Açude Novo.

**Figura 6.12: ETE 05 às Margens do Açude Novo**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

**Figura 6.13: Açude Novo (Corpo receptor do efluente tratado da ETE 05)**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 6.14: Canal da sede – corpo receptor do Açude Novo**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

A partir do canal, o efluente tratado segue em direção ao “Riacho da Vaca brava” que por sua vez desembocará no Riacho São Miguel cerca de 2 km à montante da Captação (EE-03), a qual aduz a água bruta para a ETA localizada na sede do município no bairro Prado sendo, após tratada, redistribuída para a cidade de Cedro.

Desta forma, é fechado um ciclo no qual o efluente que é desembocado no rio estará ao menos em parte, presente na fonte de captação.

A Figura 6.15 mostra o percurso dos efluentes das ETE’S ao Canal do Centro da Cidade (Corpo Receptor) e a Figura 6.16 mostra o Percurso dos Efluentes das ETE’S seguindo pelo Riacho Vaca Brava até a desembocadura no Riacho São Miguel.

**Figura 6.15: Percurso dos efluentes das ETE'S ao Canal do Centro da Cidade (Corpo Receptor)**



Fonte: Google Earth - 2013





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



**Figura 6.16: Percurso dos Efluentes das ETE's seguindo pelo Riacho Vaca Brava até a desembocadura no Riacho São Miguel.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

Conforme cadastro da CAGECE, a rede coletora possui uma extensão total de 4.335 m em tubo PVC DN 150 mm.

Mesmo com as ETES é comum a prática de instalações clandestinas despejando efluentes nas vias públicas e diretamente no Canal que passa pela sede de Cedro.

Um agravamento à problemática é que apesar de existir tratamento prévio dos efluentes por cloração, este procedimento não vem sendo executado com eficiência por conta da falta do agente desinfectante muitas vezes por dias sem que seja repassado pela CAGECE, o que concentra ainda mais a carga poluidora a ser lançada no corpo hídrico.

Com relação às ligações clandestinas, verifica-se que o sistema utilizado para a drenagem urbana é do tipo separador. Nas cotas mais altas da sede do município como as do Bairro Alto do Padeiro, as ruas pavimentadas com calçamento, possuem bocas de lobo do tipo retangular e sem gradeamento, juntos às sarjetas. Assim, caso os proprietários das edificações estiverem despejando águas pluviais em qualquer uma das partes do sistema o dano causado seria individual, visto que o sistema de esgotamento sanitário existente atualmente no município é do tipo individual. Já com relação às ligações clandestinas de esgoto sanitário em sistema de drenagem de águas pluviais, observou-se que as mesmas ocorrem em alguns pontos do município de Cedro, conforme será descrito no item de Diagnóstico da Drenagem Urbana.

### 6.3 DISTRITO DE VÁRZEA DA CONCEIÇÃO

O sistema geralmente utilizado pela população local é o de “fossa sumidouro” ou “fossa séptica” que é comumente associado ao despejo de efluentes domésticos advindos do uso em pias e tanques de lavar roupa, conhecidos como “águas servidas” ou “águas cinza”, dispostos a céu aberto na via pública, conforme se pode verificar na Figura abaixo (Figura 6.17).

**Figura 6.17: Águas cinza lançadas na via pública no Distrito de Várzea da Conceição**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

Foi verificado que é comum em alguns lugares marcados pelo curso de água corrente durante o período chuvoso, o despejo das chamadas “águas negras” no Distrito de Várzea da Conceição, conforme se verifica na Figura 6.18.

**Figura 6.18: Águas negras lançadas na via pública no Distrito de Várzea da Conceição**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



#### 6.4 DISTRITO DE SANTO ANTÔNIO, CANDEIAS E LAGEDO

O sistema adotado em geral pela população local é o da utilização de “fossa sumidouro” com infiltração no solo, não sendo visualizado indícios de disposição de efluentes na via pública. As fossas sumidouros, como se sabe, trata-se de uma escavação feita sem revestimento, onde os dejetos caem diretamente em contato com a terra. Quando se decompõe, esse material é absorvido pelo solo ou então fica parado na superfície da fossa, o que pode agredir não somente ao meio ambiente, trás também prejuízos à saúde da população.

Para a realização do saneamento básico, é necessário que seja instalado um sistema de coleta de esgoto ligado às caixas domiciliares de cada residência.

### 6.5 DISTRITO DE SÃO MIGUEL - AGROVILA

O sistema atualmente utilizado pela população local é o de “fossa sumidouro” ou “fossa séptica” que é comumente associado à distribuição superficial de “águas servidas” ou “águas cinza” advindas do uso em pias e tanques de lavar roupa, percorrendo pela via pública a céu aberto muitas vezes com destino ao açude Ubaldinho.

Nas Figuras abaixo (Figura 6.19 e Figura 6.20) verifica-se a problemática encontrada no distrito de São Miguel, onde várias residências despejam seus efluentes domésticos a céu aberto com destino ao Açude Ubaldinho (uma das principais fontes de abastecimento de água do município de Cedro).

**Figura 6.19: Lançamento de efluentes domésticos na via pública no Distrito de São Miguel**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



**Figura 6.20: Lançamento de efluentes domésticos em direção ao Açude Ubaldinho, um dos principais mananciais de abastecimento de água do município de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

## 6.6 DISTRITO DE ASSUNÇÃO

O sistema adotado em geral pela população local é o da associação “fossa sumidouro” com o despejo de “águas cinzas” na via pública sendo visualizados indícios desta prática nas ruas da sede do distrito, conforme se verifica nas Figuras abaixo (Figuras 6.21 e 6.22).

**Figura 6.21: Lançamento de efluentes domésticos em via pública no Distrito de Assunção**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



**Figura 6.22: Efluentes domésticos sendo lançado a céu aberto no Distrito de Assunção**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

### *6.7 DISTRITO VALE DO MACHADO – SÍTIO CAIANA.*

O sistema adotado em geral pela população local é o da utilização de “fossa sumidouro” não sendo visualizados durante a visita, indícios de disposição de efluentes na via pública. As fossas sumidouros, como se sabe, trata-se de uma escavação feita sem revestimento, onde os dejetos caem diretamente em contato com a terra. Quando se decompõe, esse material é absorvido pelo solo ou então fica parado na superfície da fossa, o que pode agredir não somente ao meio ambiente, trás também prejuízos à saúde da população.

Para a realização do saneamento básico, é necessário que seja instalado um sistema de coleta de esgoto ligado às caixas domiciliares de cada residência.

## *6.8 PRINCIPAIS PROBLEMAS REFERENTES AO ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE CEDRO*

Conforme fora citado, o esgotamento sanitário do município de Cedro apresentou apenas 378 ligações reais e destas, 374 ligações ativas, havendo assim uma taxa de cobertura urbana de esgoto de apenas 13,03% no ano da pesquisa (IBGE, 2010). Com relação ao esgotamento sanitário, a pesquisa mostra resultados alarmantes e preocupantes, tendo em vista que até então, menos de 15% da população tinha acesso a esgotamento sanitário, setor indispensável para a qualidade de vida e, assim, atender as condições adequadas sanitárias para a população.

Com esse cenário implantado, a população opta pela utilização de “fossa sumidouro”, instalações clandestinas despejando efluentes nas vias públicas e outros fazem a ligação diretamente no Canal que passa pela sede de Cedro.

Observa-se que a situação atual de esgotamento sanitário do município de Cedro apresenta condições alarmantes e necessitam de medidas urgentes para alteração do quadro. Com apenas 13,03% de cobertura na rede e sem programas e planos na área que prevejam as ações para melhoria sanitária do setor, a poluição ambiental do solo, ar e água são frequentes e comprometem a saúde ambiental do município e da população como um todo.

## **7. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE LIMPEZA URBANA E RESÍDUOS SÓLIDOS**

### *7.1 INFORMAÇÕES GERAIS E OPERACIONAIS*

O município de Cedro não possui um plano de gerenciamento de resíduos sólidos, documento que deve constar o diagnóstico e prognóstico com metas, programas e ações a serem realizadas.

Durante a elaboração do Plano Municipal de Saneamento, especificamente no Produto D (Relatório das Prospectivas e do Planejamento Estratégico), será recomendado a elaboração e implantação de um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos Sólidos que em consonância com este Plano Municipal de Saneamento Básico, possa descrever o plano de gestão e gerenciamento de resíduos, bem como as metas, ações e programas, acrescentando o que for necessário.

Com relação a programas especiais que visem a reciclagem de resíduos da construção civil, coleta seletiva, compostagem, cooperativas de catadores e associação de reciclagem, nota-se que o município apresenta deficiências em tais programas socioambientais e que necessita de planejamento para elaboração e implantação desses programas afim de promover os 3Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar).

Em 2011 foi elaborado relatório de Diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos de Icó e demais municípios consorciados, sendo o mesmo atualizado em 2013. O Projeto Executivo de Engenharia prevê a Implantação do Aterro Sanitário consorciado, Centro de Triagem, Estação de Transferência, Estudos Ambientais e Revisão de Plano de Gestão, pertinente aos municípios da Macrorregião Cariri Centro Sul, compostos por Baixio, Cedro, Granjeiro, Icó, Ipaumirim, Lavras da Mangabeira, Orós, Umari e Várzea Alegre, no Estado do Ceará. O Aterro Sanitário Consorciado de Icó será assente em terras do município de Icó, no centro sul do Estado do Ceará, na região do baixo curso do rio Salgado. O referido empreendimento irá beneficiar o município de Icó, centro polarizador da economia da região, bem como os municípios circunvizinhos que



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



integrarão o consórcio a ser formado para a gestão dos resíduos sólidos gerados, a saber: Icó, Baixo, Cedro, Granjeiro, Ipaumirim, Lavras da Mangabeira, Orós, Umari e Várzea Alegre.

De acordo com o diagnóstico da Situação Atual dos Resíduos Sólidos Icó, realizado pela empresa Sanebras – Projetos, Construções e Consultoria, a geração percapita de resíduos sólidos no município de Cedro é de 0,85 kg/hab/dia, gerando uma massa de 4.704.631kg e um volume de 18.305,96 m<sup>3</sup> somente pela sede urbana de Cedro no ano de 2010. Assim, a produção per capita de resíduos no município de Cedro é avaliada em 0,85 kg/hab/dia.

Conforme já fora mencionado, o município não possui, até então, um plano de gerenciamento de resíduos sólidos da área de planejamento, sendo necessário que haja um pois é importante saber que todas as atividades geradoras de impacto ambiental onde intrinsecamente ocorre a geração de resíduos sólidos, deve ter um documento que faça o controle desde a geração até o destino final. Este documento, que está traduzido no Plano de Gerenciamento dos Resíduos Sólidos, deve estar em sintonia com o perfil do município de Cedro, estabelecendo os locais adequados para o destino final dos resíduos gerados.

Segundo a Lei Federal nº 12.305/10, art. 20, estão sujeitos a elaboração de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, os seguintes resíduos/geradores:

- resíduos dos serviços públicos de saneamento básico;
- resíduos industriais;
- resíduos do serviço de saúde – RSS;
- resíduos de mineração;
- estabelecimentos comerciais e de prestação de serviços que gerem resíduos perigosos e que, mesmo caracterizados como não perigosos, por sua natureza composição ou volume, não sejam equiparados aos resíduos domiciliares pelo poder público municipal;
- empresas de construção civil, nos termos dos órgãos do SISNAMA;

- responsáveis pelos terminais e outras instalações (resíduos de serviços de transportes), nos termos dos órgãos do SISNAMA e, se couber, do SNVS, as empresas de transporte;
- responsáveis por atividades agrossilvopastoris, se exigido pelo órgão competente do SISNAMA, do SNVS ou do SUASA.

Com exceção dos resíduos de mineração, pela ausência desta atividade no município, as atividades enquadradas acima deverão apresentar os Planos de Gerenciamento de seus resíduos gerados como uma das condições para a obtenção da licença ambiental de operação.

De acordo com o inciso IV, do art. 19 da Lei Federal nº 12.305/10, faz-se necessário que sejam identificados no Plano de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos — PGIRS os resíduos sólidos e os geradores sujeitos ao plano de gerenciamento específico, nos termos do art. 20 ou ao sistema de logística reversa, na forma do art. 33.

O art. 21 da referida Lei define o conteúdo mínimo destes planos, e seu parágrafo 1º estabelece que estes Planos deverão atender ao disposto no Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, sem prejuízo das demais normas federais.

Neste sentido, a organização da coleta seletiva, o fomento às cooperativas que trabalham com seletivos, a definição de local apropriado à recepção dos resíduos da construção civil e o fortalecimento dos órgãos responsáveis pela gestão e licenciamento na área de resíduos sólidos e da fiscalização, constituem-se em ações possíveis. Há ainda a maior necessidade de projetos em educação ambiental prática, ou seja, aquelas que devem ocorrer nos pontos de comercialização de produtos que, no pós-consumo, se tornarão resíduos perigosos. Neste caso se estaria atendendo às premissas da Logística Reversa prevista na Lei 12.305/10.

## 7.2 CARACTERIZAÇÃO

O estudo de caracterização física dos resíduos sólidos dos municípios integrantes da área do estudo se constitui numa ferramenta essencial para a elaboração de planos diretores de limpeza urbana, principalmente para os que pretendem gerenciar seus sistemas de manejo de resíduos sólidos de forma sustentável, dando ênfase ao reuso e à reciclagem, através da implementação de sistema de coleta seletiva e a adequação a nova Lei de Resíduos Sólidos.

Além disso, possibilita o adequado dimensionamento dos equipamentos, instalações e infraestruturas a serem preconizados para o sistema de tratamento e disposição final dos resíduos sólidos municipais, antecipando informações de ordem estatística, essenciais para os cálculos de estimativa de participação e viabilidade econômica dos projetos de coleta seletiva e reciclagem.

Constitui, ainda, parte primordial do planejamento tanto das ações de coleta, tratamento e disposição final, como daquelas pertinentes à captação e pré-beneficiamento dos materiais passíveis de reciclagem.

A obtenção de amostras da massa total de resíduos sólidos coletada pelos serviços públicos dos municípios da área do estudo foi efetuada pela equipe da SANEBRÁS, tendo como local para amostragem o próprio destino final (lixão) dos resíduos sólidos do município de Cedro. Os equipamentos e utensílios utilizados na operação de coleta das amostras foram tambores com capacidade de 100 litros, lonas plásticas, balança com capacidade de 150 kg, vassouras e pás, além dos equipamentos de proteção individual.

A caracterização dos resíduos sólidos do município de Cedro foi realizado pela empresa Sanebras – Projetos, Construções e Consultoria com o objetivo de levantar as informações necessárias para o futuro plano de gestão integrada de resíduos sólidos do município, plano de gerenciamento de resíduos sólidos de Cedro e para demais planos que estão interligados entre si de forma a integrar de forma sistemática o sistema de gestão e gerenciamento de resíduos sólidos do município, estando incluído nesse grupo o Plano Municipal de Saneamento Básico, conforme prevê a lei de Saneamento Básico, nº 11.445/2007,

O método adotado consiste em retirar 10,0% do volume total do material transportado pelo veículo após sua chegada ao lixão e posterior separação para caracterização, sendo utilizado o peso específico aparente úmido e não o compactado, devido às condições de coleta dos municípios.

Os trabalhos de triagem, pesagem e registro das informações dos materiais contidos nas amostras coletadas foram efetuados após o encerramento das atividades de coleta e transporte dos resíduos ao seu destino final. Os procedimentos adotados na avaliação da composição gravimétrica dos resíduos coletados envolveram:

- Acompanhamento do veículo coletor no trajeto da coleta, o lançamento dos resíduos no lixão municipal;
- Após o lançamento foi realizado o rompimento, um a um, dos sacos plásticos das amostras, sendo os resíduos contidos nestes despejados numa lona plástica para a realização da sua classificação;
- Execução da triagem, selecionando e pesando separadamente os componentes conforme o grupo de resíduos correspondentes. Foi anotado o volume e o peso de cada resíduo, com o intuito de caracterizar o lixo de cada município e verificar o percentual de contribuição de cada tipo de resíduo, obtendo assim os dados para o dimensionamento do aterro e demais instalações que integrarão o sistema de gestão dos resíduos sólidos a ser implantado;
- Estes procedimentos foram repetidos a cada nova amostragem, sendo também registrados turno, dia, mês e ano de coleta.

Os resultados obtidos no estudo da composição gravimétrica dos resíduos sólidos do município seguem na tabela abaixo:





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 7.1: Caracterização dos Resíduos Sólidos do município de Cedro

<b>Discriminação</b>	<b>Peso (kg)</b>	<b>%</b>
Papel e Papelão	0,680	10,0
Plástico Duro	0,630	9,0
Plástico Mole	0,550	8,0
Metais	0,650	10,0
Material de Construção	0,800	12,0
Vidro	0,350	5,0
Isopor	0,160	2,0
Pilhas e Baterias	0,9	1,0
Borracha	0,200	3,0
Matéria Orgânica	2.700	40,0
Total	6.810	100,0

Fonte: Sanebrás - 2010

### 7.3 SEDE

Atualmente a cidade dispõe de um “Lixão Controlado” como destino final do resíduo coletado situado cerca de 3 km da sede do município, na localidade de Sítio São Paulino. O lixão funciona de 07:00 as 17:00hrs, todos os dias, de Segunda a Sábado. Para a operação da limpeza urbana e do lixão do município de Cedro, o município emprega 33 Garis, mais um administrador do Lixão. A Figura abaixo (Figura 7.1) mostra a localização do Lixão Controlado e a distância para a sede de Cedro.

**Figura 7.1: Localização do Lixão Controlado de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

O funcionamento do Aterro Controlado é de Segunda à Sábado das 07 às 17 horas. Para tanto é feito o uso de um trator de esteiras e um trator de pneu, além de caminhões. Este maquinário é empregado na escavação de valas, geralmente em “U” nas quais o lixo coletado é disposto e posteriormente coberto por uma camada de areia.

As Figuras abaixo mostram a operação do Lixão Controlado na seguinte ordem:

Figura 7.2 – Lixão Controlado de Cedro em Operação

Figura 7.3 – Trator de Roda no Lixão Controlado de Cedro

Figura 7.4 – Caminhão Caçamba e Ação de Catadores no Lixão Controlado de Cedro

Figura 7.5 – Caminhão Compactador e Ação de Catadores no Lixão Controlado de Cedro

Figura 7.6 – Ação de Aves Necrófagas no Lixão Controlado de Cedro

**Figura 7.2: Lixão Controlado de Cedro em Operação**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 7.3: Trator de Roda no Lixão Controlado de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 7.4: Caminhão Caçamba e Ação de Catadores no Lixão Controlado de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 7.5: Caminhão Compactador e Ação de Catadores no Lixão Controlado de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 7.6: Ação de Aves Necrófagas no Lixão Controlado de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

Foi verificado no Lixão Controlado de Cedro, a existência de catadores que sobrevivem da comercialização do resíduo segregado, fato comum em lugares onde o lixão controlado é a “solução” utilizada para os resíduos sólidos.

Segundo IPT (2005), Lixão é uma forma inadequada de disposição final de resíduos sólidos, que se caracteriza pela simples descarga sobre o solo, sem medidas de proteção ao meio ambiente ou à saúde pública. O mesmo que descarga de resíduos a céu aberto.

Dessa forma, verifica-se no Lixão Controlado de Cedro, a disposição inadequada de resíduo no solo sem haver impermeabilização do mesmo, causando assim a poluição das águas subterrâneas, solo e ar. A figura abaixo (Figura 7.7) mostra o líquido resultante da disposição inadequada dos resíduos no Aterro Controlado de Cedro (chorume).

**Figura 7.7: Líquido resultante da disposição inadequada dos resíduos no Aterro Controlado de Cedro (Chorume).**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

A coleta regular de resíduos sólidos residenciais é feita de acordo com a área e com o tipo de atividades por ela desempenhadas:

- a) Leste da linha férrea: nos dias de Segunda, Quarta e Sexta;
- b) Oeste da linha férrea: nos dias de Terça, Quinta e Sábado;
- c) Centro (área comercial): todos os dias, de Segunda a Sábado.

A coleta é realizada por veículos como carro compactador, caminhão caçamba e caminhão lastro que se alternam de acordo com o tipo de resíduo a ser coletado. Além disso, equipes formadas por um total de 33 garis, fazem varrição de forma sistemática.

Apesar dos contínuos trabalhos de limpeza por parte da empresa contratada pela prefeitura, ainda é possível encontrar focos pontuais de descarte de lixo na via pública, conforme está demonstrado nas Figuras abaixo, (Figura 7.8, 7.9 e 7.10).

**Figura 7.8: Acúmulo de lixo na sarjeta da via pública em Cedro**



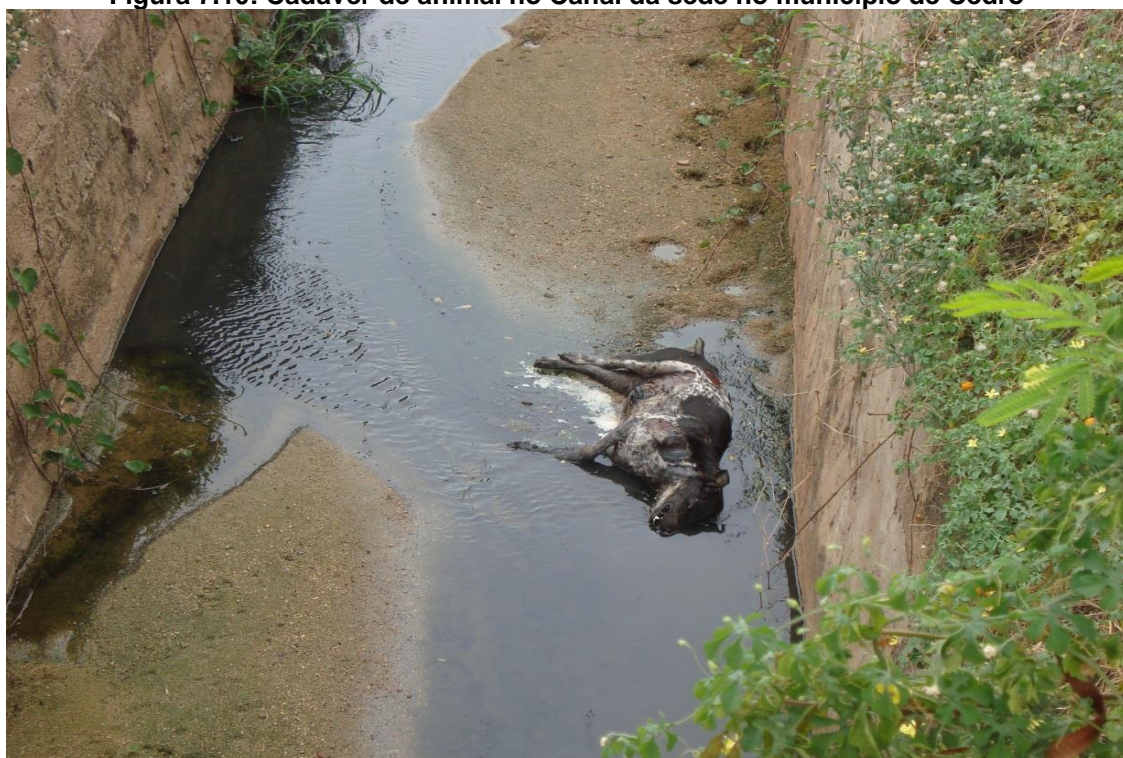
Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 7.9: Disposição de lixo no leito do sangradouro do Açude Velho no município de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 7.10: Cadáver de animal no Canal da sede no município de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



O resíduo de origem hospitalar é recolhido na origem e conduzido por veículo fechado, atendendo a norma vigente para este tipo especial de resíduo, e conduzido a um ponto de transferência onde ficam até que se faça todo o recolhimento ao destino final onde é incinerado ainda de forma rudimentar tendo em vista que o “Lixão controlado” não possui uma unidade de incineração conforme legislação vigente. Para a solução do problema existe o projeto de construção do aterro sanitário de Icó sob a responsabilidade do Governo do Estado, através da Secretaria das Cidades integrando um consórcio que engloba nove municípios. São eles: Baixio, Cedro, Granjeiro, Icó, Ipaumirim, Lavras da Mangabeira, Orós, Umari e Várzea Alegre. O projeto prevê, também, seis estações de transferência de resíduos sólidos a serem implantadas em Orós, Cedro, Várzea Alegre, Lavras da Mangabeira, Umari e Ipaumirim.

#### 7.4 DISTRITO DE VÁRZEA DA CONCEIÇÃO

Segundo informações prestadas pela Secretaria de Infraestrutura do município de Cedro a coleta de lixo domiciliar ocorre semanalmente nos dias de terças e quintas.

A coleta de lixo domiciliar é feita sob a responsabilidade da prefeitura do município de Cedro com a utilização de um caminhão de lastro.

Mesmo com a coleta, em alguns pontos, principalmente às margens do Rio Jatobá nas proximidades ao transbordo, podem ser observados a queima e o descarte dos resíduos na via pública, como demonstra as Figura 7.11 e 7.12.

**Figura 7.11: Queima de resíduos domiciliares no Distrito de Várzea da Conceição**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



**Figura 7.12: Descarte de lixo às margens do rio Jatobá no Distrito de Várzea da Conceição**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

### 7.5 DISTRITO DE SANTO ANTÔNIO

De acordo com dados fornecidos pela secretaria de infraestrutura do município a coleta do resíduo domiciliar é feita semanalmente nos dias de quinta-feira.

A coleta sistemática dos resíduos sólidos residenciais que atualmente é operada pela empresa contratada pela prefeitura. O serviço de coleta é executado 01 (uma) vez por semana, (geralmente dia de quinta-feira), para tanto é utilizando um caminhão do tipo caçamba que realiza a coleta no perímetro da praça central onde os demais moradores do distrito depositam o lixo domiciliar.

Durante a visita técnica, foi possível observar o caminhão de coleta de resíduos sólidos residenciais. Durante as visitas no local, não foram identificados pontos de acúmulo de resíduos na via pública.

A Figura abaixo (Figura 7.13) mostra a Coleta de resíduos sólidos residenciais no Distrito de Santo Antônio, município de Cedro.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



**Figura 7.13: Coleta de resíduos sólidos residenciais no Distrito de Santo Antônio**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

## 7.6 DISTRITO DE CANDEIAS

Segundo informações cedidas pela secretaria de Infraestrutura do município, a coleta do resíduo domiciliar é realizada semanalmente nos dias de terça e sexta-feira.

De acordo com a população, existe a coleta sistemática dos resíduos sólidos residenciais que atualmente é operada pela empresa contratada pela prefeitura. O serviço é executado 01 (uma) vez por semana, (geralmente dia de terça-feira) utilizando um caminhão do tipo lastro que realiza a coleta no perímetro da praça central onde os demais moradores do distrito depositam o lixo domiciliar. Conforme fora verificado com alguns moradores, as pessoas que residem mais distante do local de coleta (perímetro da praça central) decidem por queimar o resíduo gerado em suas propriedades.

Durante a visita técnica foi possível visualizar pontos de acúmulo de lixo que são dispensados pela população na via pública.

As Figuras abaixo demonstram a situação da limpeza urbana e resíduos sólidos encontrados no Distrito de Candeias (Figura 7.14 e 7.15)

**Figura 7.14: Container para coleta de resíduos sólidos no Distrito de Candeias**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 7.15: Acúmulo de lixo na via pública no Distrito de Candeias**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

## 7.7 DISTRITO DE LAGEDO

Segundo informações cedidas pela secretaria de Infraestrutura do município, a coleta do resíduo domiciliar é realizada semanalmente nos dias de Terças e Quintas- Feiras.

De acordo com a população local, a coleta domiciliar de resíduos sólidos não é feita e assim, a população opta por queimar o lixo gerado. A figura abaixo (Figura 7.16), mostra indícios da queima de resíduos no distrito de Lagedo

**Figura 7.16: Indícios de queima de lixo no distrito de Lagedo**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



## 7.8 DISTRITO DE SÃO MIGUEL

Segundo informações prestadas pela Secretaria de Infraestrutura do município de Cedro a coleta de lixo domiciliar ocorre semanalmente nos dias de terças e quintas.

Segundo a população local, a coleta de lixo aberta sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal de Cedro é feita 02 (duas) vezes por semana, geralmente nos dias de terça e sexta, com recolhimento feito por um caminhão do tipo lastro com carroceria aberta.

Mesmo com a coleta sistemática é possível observar pontos da via pública em que são encontrados sacos plásticos, restos de galhos e folhas, conforme mostra a Figura 7.17.

**Figura 7.17: Ponto de acúmulo de lixo na via pública no Distrito de São Miguel**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

## 7.9 DISTRITO DE ASSUNÇÃO

Segundo moradores locais existem a coleta sistemática dos resíduos sólidos residenciais que atualmente é operada pela empresa contratada pela prefeitura. O serviço é executado 01 (uma) vez por semana, (geralmente em dias de quarta ou sexta-feira) utilizando um caminhão do tipo lastro de carroceria aberta, que realiza a coleta no perímetro da praça central onde os demais moradores do distrito depositam o lixo domiciliar.

Na oportunidade da visita, foram identificados pontos de acúmulo de resíduos depositados populares na via pública, conforme segue as Figuras 7.18 e 7.19.

**Figura 7.18: Ponto de coleta de resíduo domiciliar no Distrito de Assunção**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



**Figura 7.19: Resíduo descartado na via pública no Distrito de Assunção**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

### 7.10 DISTRITO VALE DO MACHADO – SÍTIO CAIANA

Segundo informações cedidas pela secretaria de Infraestrutura do município, a coleta do resíduo domiciliar é realizada semanalmente nos dias de Quinta-feira.

De acordo com informações cedidas pela Associação Comunitária Vale do Machado, há aproximadamente 08 (oito) anos, não é feita a coleta domiciliar de resíduos sólidos, sendo assim, a população local opta por queimar o lixo produzido, conforme pode ser verificado na Figura abaixo (Figura 7.20).

**Figura 7.20: Índícios de queima de resíduos sólidos no Distrito Vale do Machado**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



### *7.11 PRINCIPAIS PROBLEMAS REFERENTES A LIMPEZA URBANA E GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS*

Atualmente a cidade dispõe de um “Lixão Controlado” como destino final do resíduo coletado situado cerca de 3 km da sede do município, na localidade de Sítio São Paulino.

Os aterros controlados são locais intermediários entre o lixão e o aterro sanitário. Trata-se geralmente de antigas células que foram remediadas e passaram a reduzir os impactos ambientais e a gerenciar o recebimento de novos resíduos. Por não ter nenhum tipo de proteção, esses locais se tornam vulneráveis à poluição causada pela decomposição do lixo, tanto no solo, quanto nos lençóis freáticos e no ar. Isso ocorre porque a maior parte do material despejado entra em processo de decomposição, produzindo o chorume e o gás metano. O chorume escorre com o auxílio da chuva e penetra na terra, chegando aos lençóis freáticos e contaminando a água.

Além dos impactos ambientais, o acúmulo de lixo atrai animais transmissores de doenças, como moscas e ratos. O local ainda é tido como fonte de renda para a população carente, que recolhe o material reciclável e, em alguns casos, chega a se alimentar dos restos encontrados no lixo, o que gera um problema social.

Outro problema grave é causado por conta do resíduo de origem hospitalar. Os resíduos hospitalares são recolhidos na origem e conduzidos por veículo fechado, atendendo a norma vigente para este tipo especial de resíduo, e conduzido a um ponto de transferência onde ficam até que se faça todo o recolhimento ao destino final onde é incinerado ainda de forma rudimentar tendo em vista que o “Lixão controlado” não possui uma unidade de incineração conforme legislação vigente.

Com relação à coleta dos resíduos, verificou-se em campo a que a grande maioria da população, principalmente nos distritos, está insatisfeita com a regularidade e frequência da coleta do resíduos domiciliar.

## 8. DRENAGEM URBANA

### 8.1 INFORMAÇÕES GERAIS E OPERACIONAIS

Conforme fora mencionado, no município de Cedro não há Plano Diretor de Drenagem Urbana ainda estabelecido. A legislação existente do município também não prevê diretrizes que contemplem dimensionamento técnico ou especificações para elaboração dos projetos de drenagem urbana, não havendo assim legislação que refiram-se a parcelamento e uso do solo urbano e rural.

Atualmente a prefeitura não conta com sistema de manutenção, apenas quando há demanda uma equipe da prefeitura é enviada para correção ou manutenção do sistema de microdrenagem. Assim, não existem planos de manutenção e limpeza da drenagem natural e artificial. A figura abaixo mostra as ações de correção e manutenção que são feitas apenas de maneira corretiva, sem um devido plano de manutenção.

**Figura 8.1: Equipe da Prefeitura realizando correção no sistema de drenagem de Cedro.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

Conforme mencionado, não há legislação sobre drenagem urbana específica no município, por isso a fiscalização relacionada a parte de drenagem se resume ao cumprimento da separação dos esgotos sanitários da arte da drenagem, através de denúncias encaminhadas ao setor de fiscalização da prefeitura municipal.

Na identificação dos órgãos municipais com ação no controle de enchentes e drenagem urbana, identificando as suas atribuições, cita-se a Coordenadoria Municipal de Defesa Civil (COMDEC) do município de Cedro, sendo as suas principais atividades:

- a. Instruir a população sobre como proceder em casos de diferentes calamidades;
- b. Realizar a desocupação do pessoal e material das áreas atingidas;
- c. Proporcionar assistência aos flagelados;
- d. Adotar procedimentos e praticar os atos necessários à redução dos prejuízos sofridos por particulares e entidades públicas em decorrência de calamidade;
- e. Assegurar o funcionamento dos principais serviços de utilidade pública;
- f. Criar condições para recuperação de moradias;
- g. Estudar e executar medidas preventivas;

## 8.2 SEDE

O sistema utilizado para a drenagem urbana é do tipo separador. Nas cotas mais altas da sede do município como as do Bairro Alto do Padeiro, as ruas pavimentadas com calçamento, possuem bocas de lobo do tipo retangular e sem gradeamento, juntos as sarjetas. Estas são interligadas a galeria de águas pluviais que por sua vez desembocam no canal principal da cidade construído em concreto, para transportar as águas pluviais e as águas provenientes de transbordo do Açude Velho seguindo paralelamente à linha férrea até o encontro



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



com a CE-153 onde faz uma curva até a Rua Maria Cândida de onde segue seu curso natural formando o Riacho da Vaca Brava.

O canal também é o corpo receptor dos emissários dos efluentes das ETE's da sede como já citado anteriormente. Nas cotas mais baixas, como as do bairro Centro, é comum a observância de dutos em ferro e em alvenaria dispostos abaixo das sarjetas destinados a transportar as águas pluviais das vias. Nesta localidade há outro canal em concreto e subterrâneo, destinado a colher as águas das áreas de inundação em períodos chuvosos seguindo pela extensão da Rua Maria Cândida até o encontro com o canal principal.

Mesmo com tais dispositivos de drenagem, é comum em períodos em que as chuvas são um pouco acima do normal, a ocorrência de inundações nos trechos onde se encontram as cotas mais baixas. Isso aparentemente pode ser explicado por conta do trasbordo dos açudes Velho e Novo, dispostos em cotas superiores e a montante do centro da cidade daí, a causa de mais uma problemática na qual os efluentes provenientes principalmente da ETE 05 acabam por ser transportados para a via pública.

As Figuras que seguem abaixo demonstram a situação atual do sistema de drenagem urbana da sede de Cedro na seguinte ordem:

- a. Figuras 8.2 e 8.3 ilustram a disposição de efluentes na via pública
- b. Figuras 8.4 e 8.5 representam os poços de manutenção das galerias pluviais que visivelmente colhem e transportam efluentes de origem residencial.
- c. Figura 8.6 representa Boca de lobo retangular.



**Figura 8.2: Disposição de efluentes residenciais na via pública**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 8.3: Efluentes residenciais dispostos a céu aberto na sede de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 8.4: Poço de manutenção da galeria de águas pluviais**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

**Figura 8.5: Irregularidades no Poço de manutenção da galeria de águas pluviais/emissário (avariado)**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 8.6: Boca de lobo retangular na Sede de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

As Figuras abaixo (Figura 8.7 a 8.9) ilustram o percurso das águas provenientes do Açude Velho passando pelo canal do centro da cidade. Este, por sua vez colhe os efluentes provenientes das ETES do Bairro Prado e os transporta em destino ao Riacho Vaca brava, que desembocará no Riacho São Miguel como citado anteriormente.

Pode-se observar através da Figura 8.10 o levantamento realizado pela Lance Construções e Projetos sobre as áreas propensas a inundação em períodos chuvosos.

**Figura 8.7: Sangradouro do Açude Velho**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

**Figura 8.8: Canal do Centro da Cidade**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



**Figura 8.9: Término do canal do Centro da Cidade/ Início do Riacho Vaca Brava.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 8.10: Áreas propensas à inundação em períodos chuvosos no município de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

### 8.3 DISTRITO DE VÁRZEA DA CONCEIÇÃO

Não há sistema eficiente de drenagem urbana no distrito de Várzea da Conceição. A maioria das ruas não possui pavimentação, com exceção das ruas que se ligam à Praça e adjacências. Há atualmente obras de reparos de pavimentação da sede do distrito, conforme está demonstrado na Figura Abaixo (Figura 8.11).

**Figura 8.11: Obras de pavimentação no distrito de Várzea da Conceição**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

Na parte menos central, onde as ruas possuem conformação de relevo variado, os solos são marcados pela expressiva erosão com perda de sedimentos causados pela exposição às intempéries como a ação dos ventos, de águas pluviais dos efluentes lançados na via pública, fato que pode ser observado na Figura 8.12.

**Figura 8.12: Erosão da via pública no distrito de Várzea da Conceição**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

A falta do sistema de drenagem urbana causa inúmeros prejuízos à população local, acentuando ainda mais nos períodos chuvosos em que as casas pertencentes aos pontos mais baixo do distrito, mais precisamente às margens do Riacho Jatobá que flui em leito abaixo da ponte da linha de ferro, áreas que chegam a ficar inundadas durante as épocas de chuvas.

A Figura abaixo (Figura 8.13) demonstra às áreas propensas a inundação no distrito de Várzea da Conceição.





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



**Figura 8.13: Área propensa a inundação no distrito de Várzea da Conceição**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

#### **8.4 DISTRITO DE SANTO ANTONIO, CANDEIAS, LAGEDO, SÃO MIGUEL, ASSUNÇÃO E VALE DO MACHADO**

Não há sistema de drenagem urbana nos Distritos de Santo Antônio, Candeias, Lagedo, São Miguel, Assunção e Vale do Machado. As ruas não pavimentadas tem conformação de relevo variado e são caracterizadas por solos argilosos com afloramento de seixos, marcados pela expressiva erosão com perda de sedimentos causados pela exposição do solo nu às intempéries como a ação dos ventos e de águas pluviais acentuando-se ainda mais nos períodos chuvosos.

As Figuras 8.14 e 8.15 mostram a situação das ruas do distrito de Santo Antônio e a ausência de um sistema de Drenagem.

**Figura 8.14: Ruas Não Pavimentadas com Solos argilosos e afloramento de seixos no distrito de Santo Antônio**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 8.15: Via principal sem pavimentação e com Indícios de erosão pluvial no distrito de Santo Antônio**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

A Figura 8.16 demonstra a situação das ruas de candeias que não possuem pavimentação nem sistema de drenagem.

**Figura 8.16: Via sem pavimentação com Indícios de erosão pluvial no distrito de Candeias.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

As Figuras abaixo (Figura 8.17 e 8.18) demonstra a situação das ruas do Distrito de Lagedo.

**Figura 8.17: Traços erosivos na via do distrito de Lagedo.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 8.18: Rua da Associação de Moradores de Lagedo demonstrando a ausência de pavimentação e de sistema de drenagem.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

No distrito de São Miguel, as ruas sem pavimentação e de declive acentuado caracterizam-se por solos argilosos marcados pela expressiva erosão com perda de sedimentos causados pela exposição do solo nu às intempéries como a ação dos ventos, de águas pluviais das “águas cinza” lançadas na via pública provocando pequenas “voçorocas” pelo percurso que seguem. As Figuras 8.19 e 8.20 retratam a situação atual das vias do distrito de São Miguel.

**Figura 8.19: Situação atual das vias do Distrito de São Miguel com a ausência de um sistema de drenagem**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 8.20: Indícios de erosão pluvial nas vias do Distrito de São Miguel**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

As Figuras 8.21 e 8.22 retratam a situação atual das vias do distrito de Assunção.

**Figura 8.21: Rua de acesso à praça da sede do Distrito de Assunção**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 8.22: Indícios de erosão pluvial na via pública do Distrito de Assunção**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



No distrito do Vale do Machado (Sítio Caiana) só há pavimentação na Rua principal de acesso ao distrito, sendo possível visualização de obras de reparo das vias públicas por parte da prefeitura, conforme se verifica na Figura 8.23.

**Figura 8.23: Obras de manutenção da via do Vale do Machado**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

A Figura 8.24 retrata a situação atual das vias sem pavimentação e sem sistema de drenagem do distrito de Assunção.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



**Figura 8.24: Processos erosivos da via do Vale do Machado**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



### *8.5 PRINCIPAIS PROBLEMAS REFERENTES À MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS E DRENAGEM URBANA NO MUNICÍPIO DE CEDRO*

O município de Cedro não possui um Sistema de Drenagem das Águas Pluviais. A drenagem natural do município tem tendência de caimento direcionada para a margem do rio São Miguel, que passa a oeste da cidade, cruzando-a de sul a norte. Na parte central há pavimentações asfálticas, mas o pavimento disseminado na cidade é de paralelepípedo, exceto nas vias periféricas onde ainda é possível encontrar ruas dotadas apenas de revestimento primário.

É comum em períodos em que as chuvas são um pouco acima do normal, a ocorrência de inundações nos trechos onde se encontram as cotas mais baixas.

## 9. PROGNÓSTICO

A análise prospectiva estratégica aborda problemas de variados tipos, define a população implicada, as expectativas e a relação entre causas e efeitos. Além disso, identificam objetivos, agentes, opções, sequência de ações, tenta prever consequências, evitar erros de análise, avalia escalas de valores e aborda táticas e estratégias.

Em resumo, a prospectiva estratégica requer um conjunto de técnicas sobre a resolução de problemas perante a complexidade, a incerteza, os riscos e os conflitos, devidamente caracterizados. As metodologias prospectivas procuram identificar cenários futuros possíveis e desejáveis, com o objetivo de nortear a ação presente. Por meio de cenários podem-se transformar as incertezas do ambiente em condições racionais para a tomada de decisão, servindo de referencial para a elaboração do plano estratégico de execução de programas, projetos e ações.

Levando-se em consideração o atual ordenamento jurídico-legal brasileiro, a administração pública pode fazer uso de diversos arranjos institucionais para a prestação de serviços públicos, entre eles: os consórcios e os convênios administrativos, as autarquias, as empresas estatais ou governamentais (empresas públicas e sociedades de economia mista), as fundações, as privatizações, os contratos de gestão, as terceirizações e as terceirizações sob a modalidade de fundos especiais, as franquias, as permissões, as autorizações e as concessões. Os serviços públicos relacionados a saneamento podem ser executados de forma centralizada, pelo poder público municipal, por meio de seus próprios órgãos e departamentos, ou de forma descentralizada, por autarquias, empresas públicas intermunicipais, sociedades intermunicipais de economia mista ou por empresas privadas, mediante contratos de terceirização ou concessão.

A partir de 2007, com a Lei nº 11.445 do Saneamento Básico, a prestação dos serviços públicos de saneamento básico deve observar uma série de condições que garanta o acesso de todos a serviços de qualidade e com continuidade. As obrigações e responsabilidades do poder público e dos



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



prestadores de serviço estão claramente definidas, assim como os direitos da sociedade. Essa lei define várias diretrizes a serem seguidas pelos municípios na elaboração da sua Política e Gestão Municipal e na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico. Entre seus princípios destacam-se:

- I. Universalização do acesso;
- II. Integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;
- III. Abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;
- IV. Disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;
- V. Adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;
- VI. Articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;
- VII. Eficiência e sustentabilidade econômica;
- VIII. Utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;
- IX. Transparência das ações baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;
- X. Controle social;
- XI. Segurança, qualidade e regularidade;



XII. Integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos.

Juntamente com a Lei nº 11.445 (Lei do Saneamento Básico), também deve ser levado em conta a Lei nº 12.305 de 2010 que institui a Política Nacional dos Resíduos Sólidos. Com a criação da Política Nacional de Resíduos Sólidos, (Lei Federal nº12.305/2010), a gestão e o gerenciamento dos resíduos sólidos torna-se indiscutivelmente uma tarefa obrigatória para a administração pública e estas tarefas devem seguir os seguintes princípios:

- I. Os princípios da prevenção e da precaução;
- II. Os princípios do poluidor-pagador e do protetor-recebedor;
- III. A visão sistêmica na gestão dos resíduos sólidos, que considere as variáveis ambiental, social, cultural, econômica, tecnológica e de saúde pública;
- IV. O desenvolvimento sustentável;
- V. A ecoeficiência, mediante a compatibilização entre o fornecimento, a preços competitivos, de bens e serviços qualificados que satisfaçam as necessidades humanas e tragam qualidade de vida, e a redução do impacto ambiental e do consumo de recursos naturais, a um nível, no mínimo, equivalente à capacidade de sustentação estimada do Planeta;
- VI. A cooperação entre as diferentes esferas do Poder Público, o setor empresarial e demais segmentos da sociedade;
- VII. A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos;
- VIII. O reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania;
- IX. O respeito às diversidades locais e regionais;
- X. O direito da sociedade à informação e ao controle social; e
- XI. A razoabilidade e a proporcionalidade.

O prognóstico para o setor de saneamento básico tomará como base a projeção do crescimento da população para que as diversas intervenções



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



atendam plenamente o objetivo da universalização das zonas urbana e rural de Cedro para um horizonte de 20 anos. A importância do planejamento estratégico levando em conta a projeção do crescimento no município de Cedro é indispensável para que as propostas de melhorias e soluções sejam implementadas para que os objetivos sejam alcançados.

### 9.1 CENARIOS, OBJETIVOS E METAS:

O objetivo geral do planejamento dos sistemas de saneamento básico do município de Cedro é garantir o bem estar da população em um ambiente sadio, incluindo a esperança individual e coletiva de desenvolvimento sustentável.

As projeções das demandas para os serviços de saneamento básico foram estimadas para o horizonte de 20 anos, sendo definidas as metas imediatas ou emergenciais para implantação em até 02 anos; metas de curto prazo com previsão de execução entre 04 anos; metas de médio prazo com projeção entre 10 a 15 anos e as de longo alcance, entre 16 a 20 anos, que fecha o ciclo da estimativa de projeto, ou seja, representam um conjunto de ações que configuram estados progressivos de desenvolvimento da salubridade ambiental do Município.

As ações previstas para o abastecimento de água visam atender os seguintes objetivos:

- Aumento da capacidade de produção de água em função do aumento dos padrões de atendimento e do crescimento vegetativo;
- Melhoria da qualidade da água de captação e abastecimento;
- Aumento da capacidade de reservação;
- Ampliação das redes de água em função do aumento dos padrões de atendimento e do crescimento vegetativo;
- Substituição de parcela da rede atual com elevado estado de deterioração;
- Substituições periódicas de redes de água;
- Ampliação das ligações de água em função do aumento dos padrões de atendimento e do crescimento vegetativo;

As ações previstas para o esgotamento sanitário visam atender os seguintes objetivos:





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



- Construção de uma Estação de Tratamento de Esgoto com capacidade de tratar os efluentes gerados pela população;
- Aumento do nível de coleta;
- Ampliação das redes de coleta de esgoto para acompanhamento dos padrões de atendimento e do crescimento vegetativo;
- Ampliação das ligações de esgoto para acompanhamento dos padrões de atendimento e do crescimento vegetativo.

As ações previstas para o sistema de Drenagem visam atender os seguintes objetivos:

- Construção de um sistema de drenagem Urbana Eficiente;
- Manutenção das galerias e bocas de loga existentes;
- Elaboração e Implantação do Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Cedro;
- Limpeza regular dos dispositivos de Drenagem do município.

As ações previstas para o sistema de Limpeza Urbana e Gestão de Resíduos Sólidos visam atender os seguintes objetivos:

- Aquisição de novos veículos para coletar 100% dos resíduos gerados tanto na sede como nos distritos;
- Implantação da Coleta Seletiva e aumento significativo da reciclagem no município;
- Regularidade nas coletas dos resíduos promovendo a equidade nos serviços prestados;
- Destinação adequada dos resíduos sólidos gerados no município através da construção do Aterro Sanitário de Icó e através da destinação dos resíduos do serviço de saúde no incinerador situado em Juazeiro do Norte;
- Limpeza Urbana na cidade com frequência;



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



- Aumento no quadro funcional dos trabalhadores que atuam no setor.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



## *9.2 CRESCIMENTO POPULACIONAL E DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO*

A partir das projeções do crescimento populacional é possível estimar as demandas para cada uma das quatro componentes de saneamento básico, ao longo do horizonte do planejamento de 20 anos. Assim, inicialmente deve haver a projeção da população para em seguida ser tomada as projeções para as áreas de serviços de limpeza urbana e gestão dos resíduos sólidos, abastecimento de água, esgotamento sanitário e drenagem urbana.

Com base em dados históricos do Instituto Brasileiro de geografia e Estatística – IBGE, foi avaliada a evolução populacional e a tendência de crescimento do município de Cedro para o horizonte de projeto (imediato, curto, médio e longo prazo, assim como o TR da FUNASA).

As Tabelas 9.1, 9.2, 9.3 e 9.4 trazem os coeficientes dos modelos de projeção populacional adotados e os resumos das projeções populacionais urbana e rural.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.1: Coeficientes dos modelos de regressão da população urbana de Cedro.

Modelo de regressão	Equação	Coeficientes			R <sup>2</sup>
		a	b	c	
Linear	$y = a x + b$	180,3014	-347.474,3645		0,9301
Logarítmica	$y = a \ln(x) + b$	358.571,2640	-2.712.333,4226		0,9291
<b>Parabólica</b>	<b><math>y = ax^2 + bx + c</math></b>	<b>2,8168</b>	<b>-11.029,8817</b>	<b>10.805.535,8540</b>	<b>0,9617</b>
Potência	$y = a x^b$	5,0596E-101	3,1629E+01		0,9273
Exponencial	$y = a e^{b \cdot x}$	1,9931E-10	1,5901E-02		0,9280

Tabela 9. 2: Resumo das projeções da população urbana de Cedro.

Ano	População (habitantes)				
	Linear	Logarítmica	Parabólica	Potência	Exponencial
<b>2011</b>	15.112	15.099	15.924	15.408	15.379
<b>2016</b>	16.013	15.989	17.491	16.667	16.652
<b>2021</b>	16.915	16.877	19.198	18.025	18.029
<b>2026</b>	17.816	17.763	21.047	19.490	19.521
<b>2031</b>	18.718	18.647	23.036	21.070	21.137
<b>2035</b>	19.439	19.353	24.729	22.423	22.525



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.3: Coeficientes dos modelos de regressão da população rural de Cedro.

Modelo de regressão	Equação	Coeficientes			R <sup>2</sup>
		a	b	c	
Linear	$y = a x + b$	-122,1539	254.955,2458		0,9919
Logarítmica	$y = a \ln(x) + b$	-243.018,7094	1.857.806,2457		0,9916
<b>Parabólica</b>	$y = ax^2 + bx + c$	<b>-0,6614</b>	<b>2.510,0553</b>	<b>-2.363.829,4700</b>	<b>0,9960</b>
Potência	$y = a x^b$	6,8853E+72	-2,0846E+01		0,9826
Exponencial	$y = a e^{b \cdot x}$	1,3398E+13	-1,0480E-02		0,9833

Tabela 9.4: Resumo das projeções da população rural de Cedro.

Ano	População (habitantes)				
	Linear	Logarítmica	Parabólica	Potência	Exponencial
<b>2011</b>	9.304	9.312	9.110	9.440	9.422
<b>2016</b>	8.693	8.708	8.343	8.964	8.941
<b>2021</b>	8.082	8.106	7.543	8.513	8.485
<b>2026</b>	7.471	7.506	6.710	8.086	8.052
<b>2031</b>	6.861	6.907	5.844	7.681	7.641
<b>2035</b>	6.372	6.429	5.127	7.372	7.327

As Tabelas 9.5 e 9.6 trazem os resumos das projeções populacionais por distrito do município de Cedro.



Tabela 9.5: Resumo das Projeções populacionais dos distritos do município de Cedro para os próximos 20 anos. População total.

<b>Distrito</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>
Cedro - Sede municipal	10.803	10.960	11.119	11.282	11.447	11.616	11.788	11.963
Assunção	1.143	1.132	1.120	1.108	1.096	1.084	1.072	1.060
Várzea da Conceição	2.388	2.367	2.345	2.323	2.301	2.279	2.257	2.235
Candeias	993	983	972	962	952	941	931	920
Lagedo	1.224	1.208	1.193	1.177	1.161	1.145	1.128	1.112
Santo Antônio	6.456	6.532	6.609	6.689	6.769	6.852	6.936	7.022
São Miguel	2.026	2.004	1.982	1.961	1.939	1.917	1.895	1.872
Vale do Machado	-	-	-	-	3.105	3.048	2.991	2.933
<b>Distrito</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
Cedro – Sede municipal	12.141	12.323	12.507	12.695	12.886	13.080	13.277	13.477
Assunção	1.048	1.035	1.023	1.011	998	986	973	960
Várzea da Conceição	2.212	2.190	2.167	2.145	2.122	2.099	2.076	2.053
Candeias	910	899	889	878	867	856	845	834
Lagedo	1.095	1.079	1.062	1.045	1.028	1.011	994	977
Santo Antônio	7.109	7.198	7.288	7.380	7.474	7.570	7.667	7.765
São Miguel	1.850	1.827	1.805	1.782	1.759	1.736	1.713	1.690
Vale do Machado	2.874	2.815	2.756	2.696	2.636	2.575	2.513	2.451
<b>Distrito</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>	<b>2032</b>	<b>2033</b>	<b>2034</b>
Cedro – Sede	13.680	13.887	14.096	14.309	14.525	14.744	14.966	15.191
Assunção	948	935	922	909	896	883	870	857
Várzea da Conceição	2.030	2.007	1.984	1.960	1.937	1.913	1.889	1.866
Candeias	823	812	801	790	779	767	756	745
Lagedo	959	942	924	906	888	871	852	834
Santo Antônio	7.866	7.968	8.071	8.177	8.283	8.392	8.502	8.614
São Miguel	1.666	1.643	1.619	1.596	1.572	1.548	1.523	1.499
Vale do Machado	2.389	2.326	2.263	2.199	2.135	2.070	1.939	1.873

Tabela 9.6: Resumo das projeções populacionais dos distritos de Cedro para o ano de 2035.

<b>Distrito</b>	<b>2035</b>
Cedro	15.420
Assunção	844
Várzea da Conceição	1.842
Candeias	733
Lagedo	816
Santo Antônio	8.727
São Miguel	1.475
Vale do Machado	1.873

As projeções populacionais foram feitas pela empresa Lance construções a partir de dados obtidos do IBGE (2010).

O distrito do vale do Machado foi criado apenas no ano de 1999, por se tratar de um distrito jovem não apresenta dados censitários (IBGE) para realização de projeções populacionais para os anos seguintes. Por esse motivo e por se tratar de um distrito predominantemente rural, foi adotada a mesma taxa de decréscimo da população rural do município para os cálculos subsequentes. A secretaria municipal de saúde de Cedro forneceu a população do distrito para o ano de 2015, o qual foi calculado pelo produto entre a quantidade de famílias cadastradas no programa de saúde da família e um fator de 3,7, esse fator representa a quantidade média de pessoas por família na região nordeste, conforme preconiza a organização mundial da saúde (OMS).

Observa-se um aumento populacional no distrito de Cedro e Santo Antônio por se tratarem de áreas mais urbanizadas, enquanto que nos demais, houve um decréscimo em função de uma maior população rural.

### *9.3 PROJEÇÃO DE DEMANDAS DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO DO MUNICÍPIO DE CEDRO*

#### *9.3.1 Projeção do consumo de água e geração de esgoto*

A partir das projeções do crescimento populacional, podem-se estimar demandas para cada um dos quatro componentes do saneamento básico, ao longo do horizonte de planejamento de 20 anos.

A Tabela 9.7 mostra as demandas estimadas para o Município de Cedro. Seguindo recomendação da concessionária, e de acordo com a SPO 023 da CAGECE, tabela 02. Foi estimada uma demanda de 150 (L hab/dia) para a componente água, já incluindo as perdas e infiltrações e uma contribuição de 120 (L/ hab/dia) para o componente esgoto. Na componente drenagem, estimou-se uma área urbana de 0,5 (km<sup>2</sup>) a ser atendida com macro e micro drenagem e o seu aumento em função do crescimento populacional. Quanto à componente resíduos sólidos, considerou-se uma contribuição de 0,85 (kg/hab/dia).



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.7: Dados estimados para o saneamento de Cedro

Município	Distrito	Abastecimento de água	Esgotamento Sanitário	Drenagem	Resíduos Sólidos
Cedro	Cedro	150 (L/hab.dia)	120 (L/hab.dia)	Área urbana de 0,5 km <sup>2</sup>	0,85 kg/hab.dia.

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013.

Com relação aos distritos fora utilizados a estimativa elaborada por Von Sperling (2005), no qual as médias de consumo de água são relacionados com o porte da comunidade, conforme tabela 9.8.

Tabela 9. 8: Consumo per capita de água

Porte da comunidade	Faixa da população (habitantes)	Consumo per capita (l/hab/dia)
Povoado rural	< 5000	90 – 140
Vila	5000 – 10000	100 – 160
Pequena Comunidade	10000 – 50000	110 – 180
Cidade média	50000 – 250000	120 – 220
Cidade grande	>250000	150 – 300

Fonte: Von Sperling, 2005.

Para a projeção de geração de esgoto per capita utilizou-se o mesmo raciocínio da projeção realizada para a sede do Município de Cedro, ou seja, considerou-se uma taxa de retorno de 80% do volume de água consumido. Possibilitando assim, as estimativas de consumo de água e geração de esgoto per capita em cada um dos distritos de Cedro. Dessa forma, em conformidade com as Tabelas 9.7 e 9.8, considerou-se para fins de cálculo, o consumo per capita de 120 l/hab/dia para as populações rurais dos distritos e o consumo per capita de 150 l/hab/dia quando a população for urbana. As tabelas a seguir mostram as projeções populacionais, consumo de água e geração de esgoto na sede de Cedro (Tabela 9.9 e 9.10), no Distrito de Assunção (Tabela 9.11 e 9.12), em Várzea da Conceição (Tabela 9.13 e 9.14), em Candeias (Tabela 9.15 e 9.16), em Lagedo (Tabela 9.17 e 9.18), em Santo Antônio (Tabela 9.19 e 9.20), em São Miguel (Tabela 9.21 e 9.22) e em Vale do Machado (Tabela 9.23).





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.9: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto na sede municipal de Cedro. População urbana.

Sede municipal – Cedro			
Ano	População	Projeção de Consumo de água (m <sup>3</sup> /h)	Projeção de geração de esgoto (m <sup>3</sup> /h)
2011	9.432	58,95	47,16
2012	9.611	60,07	48,06
2013	9.674	60,46	48,37
2014	9.979	62,37	49,90
2015	10.168	63,55	50,84
2016	10.360	64,75	51,80
2017	10.556	65,98	52,78
2018	10.755	67,22	53,78
2019	10.957	68,48	54,79
2020	11.163	69,77	55,82
2021	11.372	71,08	56,86
2022	11.584	72,40	57,92
2023	11.800	73,75	59,00
2024	12.019	75,12	60,10
2025	12.241	76,51	61,21
2026	12.467	77,92	62,34
2027	12.696	79,35	63,48
2028	12.928	80,80	64,64
2029	13.164	82,28	65,82
2030	13.403	83,77	67,02
2031	13.645	85,28	68,23
2032	13.891	86,82	69,46
2033	14.140	88,38	70,70
2034	14.392	89,95	71,96
2035	14.648	91,55	73,24

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.10: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto na sede municipal de Cedro. População rural.

Sede municipal – Cedro			
Ano	População	Projeção de Consumo de água (m <sup>3</sup> /h)	Projeção de geração de esgoto (m <sup>3</sup> /h)
2011	1.371	6,86	5,48
2012	1.348	6,74	5,39
2013	1.326	6,63	5,30
2014	1.303	6,51	5,21
2015	1.279	6,40	5,12
2016	1.256	6,28	5,02
2017	1.232	6,16	4,93
2018	1.208	6,04	4,83
2019	1.184	5,92	4,74
2020	1.160	5,80	4,64
2021	1.135	5,68	4,54
2022	1.111	5,55	4,44
2023	1.086	5,43	4,34
2024	1.061	5,30	4,24
2025	1.035	5,18	4,14
2026	1.010	5,05	4,04
2027	984	4,92	3,94
2028	958	4,79	3,83
2029	932	4,66	3,73
2030	906	4,53	3,62
2031	880	4,40	3,52
2032	853	4,26	3,41
2033	826	4,13	3,30
2034	799	3,99	3,20
2035	772	3,86	3,09

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.11: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Assunção. População urbana.

Distrito de Assunção			
Ano	População	Projeção de Consumo de água (m <sup>3</sup> /h)	Projeção de geração de esgoto (m <sup>3</sup> /h)
2011	202	1,26	1,01
2012	206	1,29	1,03
2013	210	1,31	1,05
2014	214	1,34	1,07
2015	218	1,36	1,09
2016	222	1,39	1,11
2017	226	1,41	1,13
2018	230	1,44	1,15
2019	235	1,47	1,17
2020	239	1,49	1,20
2021	244	1,52	1,22
2022	248	1,55	1,24
2023	253	1,58	1,26
2024	258	1,61	1,29
2025	262	1,64	1,31
2026	267	1,67	1,34
2027	272	1,70	1,36
2028	277	1,73	1,38
2029	282	1,76	1,41
2030	287	1,79	1,44
2031	292	1,83	1,46
2032	298	1,86	1,49
2033	303	1,89	1,51
2034	308	1,93	1,54
2035	314	1,96	1,57

Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.12: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Assunção. População rural.

Distrito de Assunção			
Ano	População	Projeção de Consumo de água (m <sup>3</sup> /h)	Projeção de geração de esgoto (m <sup>3</sup> /h)
2011	941	4,71	3,77
2012	926	4,63	3,70
2013	910	4,55	3,64
2014	894	4,47	3,58
2015	878	4,39	3,51
2016	862	4,31	3,45
2017	846	4,23	3,38
2018	829	4,15	3,32
2019	813	4,06	3,25
2020	796	3,98	3,18
2021	779	3,90	3,12
2022	762	3,81	3,05
2023	745	3,73	2,98
2024	728	3,64	2,91
2025	711	3,55	2,84
2026	693	3,47	2,77
2027	676	3,38	2,70
2028	658	3,29	2,63
2029	640	3,20	2,56
2030	622	3,11	2,49
2031	604	3,02	2,42
2032	586	2,93	2,34
2033	567	2,84	2,27
2034	548	2,74	2,19
2035	530	2,65	2,12

Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.13: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Várzea da Conceição. População urbana.

Distrito de Várzea da Conceição			
Ano	População	Projeção de Consumo de água (m <sup>3</sup> /h)	Projeção de geração de esgoto (m <sup>3</sup> /h)
2011	503	3,14	2,51
2012	512	3,20	2,56
2013	522	3,26	2,61
2014	532	3,32	2,66
2015	542	3,39	2,71
2016	552	3,45	2,76
2017	563	3,52	2,81
2018	573	3,58	2,87
2019	584	3,65	2,92
2020	595	3,72	2,97
2021	606	3,79	3,03
2022	617	3,86	3,09
2023	629	3,93	3,14
2024	641	4,00	3,20
2025	652	4,08	3,26
2026	664	4,15	3,32
2027	677	4,23	3,38
2028	689	4,31	3,45
2029	702	4,38	3,51
2030	714	4,46	3,57
2031	727	4,55	3,64
2032	740	4,63	3,70
2033	754	4,71	3,77
2034	767	4,79	3,84
2035	781	4,88	3,90

Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.14: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Varzea da Conceição. População rural.

Distrito de Varzea da Conceição			
Ano	População	Projeção de Consumo de água (m <sup>3</sup> /h)	Projeção de geração de esgoto (m <sup>3</sup> /h)
2011	1.886	9,43	7,54
2012	1.854	9,27	7,42
2013	1.823	9,11	7,29
2014	1.791	8,96	7,16
2015	1.759	8,80	7,04
2016	1.727	8,63	6,91
2017	1.694	8,47	6,78
2018	1.661	8,31	6,65
2019	1.628	8,14	6,51
2020	1.595	7,97	6,38
2021	1.561	7,81	6,25
2022	1.527	7,64	6,11
2023	1.493	7,47	5,97
2024	1.459	7,29	5,83
2025	1.424	7,12	5,70
2026	1.389	6,94	5,56
2027	1.354	6,77	5,41
2028	1.318	6,59	5,27
2029	1.282	6,41	5,13
2030	1.246	6,23	4,98
2031	1.210	6,05	4,84
2032	1.173	5,86	4,69
2033	1.136	5,68	4,54
2034	1.099	5,49	4,39
2035	1.061	5,31	4,24

Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.15: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Candeias. População urbana.

Distrito de Candeias			
Ano	População	Projeção de Consumo de água (m <sup>3</sup> /h)	Projeção de geração de esgoto (m <sup>3</sup> /h)
2011	176	1,10	0,88
2012	179	1,12	0,90
2013	183	1,14	0,91
2014	186	1,16	0,93
2015	190	1,19	0,95
2016	193	1,21	0,97
2017	197	1,23	0,98
2018	201	1,25	1,00
2019	204	1,28	1,02
2020	208	1,30	1,04
2021	212	1,33	1,06
2022	216	1,35	1,08
2023	220	1,38	1,10
2024	224	1,40	1,12
2025	228	1,43	1,14
2026	233	1,45	1,16
2027	237	1,48	1,18
2028	241	1,51	1,21
2029	246	1,54	1,23
2030	250	1,56	1,25
2031	255	1,59	1,27
2032	259	1,62	1,30
2033	264	1,65	1,32
2034	269	1,68	1,34
2035	273	1,71	1,37

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.16: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Candeias. População rural.

Distrito de Candeias			
Ano	População	Projeção de Consumo de água (m <sup>3</sup> /h)	Projeção de geração de esgoto (m <sup>3</sup> /h)
2011	817	4,08	3,27
2012	803	4,02	3,21
2013	790	3,95	3,16
2014	776	3,88	3,10
2015	762	3,81	3,05
2016	748	3,74	2,99
2017	734	3,67	2,94
2018	720	3,60	2,88
2019	705	3,53	2,82
2020	691	3,45	2,76
2021	676	3,38	2,71
2022	662	3,31	2,65
2023	647	3,23	2,59
2024	632	3,16	2,53
2025	617	3,08	2,47
2026	602	3,01	2,41
2027	586	2,93	2,35
2028	571	2,85	2,28
2029	555	2,78	2,22
2030	540	2,70	2,16
2031	524	2,62	2,10
2032	508	2,54	2,03
2033	492	2,46	1,97
2034	476	2,38	1,90
2035	460	2,30	1,84

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.17: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Lagedo. População urbana.

Distrito de Lagedo.			
Ano	População	Projeção de Consumo de água (m <sup>3</sup> /h)	Projeção de geração de esgoto (m <sup>3</sup> /h)
2011	128	0,80	0,64
2012	131	0,82	0,65
2013	133	0,83	0,67
2014	136	0,85	0,68
2015	138	0,86	0,69
2016	141	0,88	0,70
2017	143	0,90	0,72
2018	146	0,91	0,73
2019	149	0,93	0,74
2020	152	0,95	0,76
2021	155	0,97	0,77
2022	157	0,98	0,79
2023	160	1,00	0,80
2024	163	1,02	0,82
2025	166	1,04	0,83
2026	169	1,06	0,85
2027	173	1,08	0,86
2028	176	1,10	0,88
2029	179	1,12	0,89
2030	182	1,14	0,91
2031	185	1,16	0,93
2032	189	1,18	0,94
2033	192	1,20	0,96
2034	196	1,22	0,98
2035	199	1,24	1,00

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.18: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Lagedo. População rural.

Distrito de Lagedo.			
Ano	População	Projeção de Consumo de água (m <sup>3</sup> /h)	Projeção de geração de esgoto (m <sup>3</sup> /h)
2011	1.096	5,48	4,38
2012	1.078	5,39	4,31
2013	1.060	5,30	4,24
2014	1.041	5,21	4,16
2015	1.022	5,11	4,09
2016	1.004	5,02	4,01
2017	985	4,92	3,94
2018	966	4,83	3,86
2019	946	4,73	3,79
2020	927	4,64	3,71
2021	907	4,54	3,63
2022	888	4,44	3,55
2023	868	4,34	3,47
2024	848	4,24	3,39
2025	828	4,14	3,31
2026	807	4,04	3,23
2027	787	3,93	3,15
2028	766	3,83	3,06
2029	745	3,73	2,98
2030	724	3,62	2,90
2031	703	3,52	2,81
2032	682	3,41	2,73
2033	660	3,30	2,64
2034	639	3,19	2,55
2035	617	3,08	2,47

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.19: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Santo Antônio. População urbana.

Distrito de Santo Antônio			
Ano	População	Projeção de Consumo de água (m <sup>3</sup> /h)	Projeção de geração de esgoto (m <sup>3</sup> /h)
2011	5.144	32,15	25,72
2012	5.242	32,76	26,21
2013	5.341	33,38	26,71
2014	5.442	34,02	27,21
2015	5.546	34,66	27,73
2016	5.650	35,32	28,25
2017	5.757	35,98	28,79
2018	5.866	36,66	29,33
2019	5.976	37,35	29,88
2020	6.088	38,05	30,44
2021	6.202	38,76	31,01
2022	6.318	39,49	31,59
2023	6.435	40,22	32,18
2024	6.555	40,97	32,77
2025	6.676	41,73	33,38
2026	6.799	42,50	34,00
2027	6.924	43,28	34,62
2028	7.051	44,07	35,25
2029	7.179	44,87	35,90
2030	7.310	45,69	36,55
2031	7.442	46,51	37,21
2032	7.576	47,35	37,88
2033	7.712	48,20	38,56
2034	7.849	49,06	39,25
2035	7.989	49,93	39,94

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.20: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Santo Antônio. População rural.

Distrito de Santo Antônio			
Ano	População	Projeção de Consumo de água (m <sup>3</sup> /h)	Projeção de geração de esgoto (m <sup>3</sup> /h)
2011	1.312	6,56	5,25
2012	1.290	6,45	5,16
2013	1.268	6,34	5,07
2014	1.246	6,23	4,98
2015	1.224	6,12	4,90
2016	1.201	6,01	4,81
2017	1.179	5,89	4,72
2018	1.156	5,78	4,62
2019	1.133	5,66	4,53
2020	1.110	5,55	4,44
2021	1.086	5,43	4,34
2022	1.063	5,31	4,25
2023	1.039	5,19	4,16
2024	1.015	5,07	4,06
2025	991	4,95	3,96
2026	966	4,83	3,86
2027	942	4,71	3,77
2028	917	4,58	3,67
2029	892	4,46	3,57
2030	867	4,33	3,47
2031	841	4,21	3,37
2032	816	4,08	3,26
2033	790	3,95	3,16
2034	764	3,82	3,06
2035	738	3,69	2,95

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.21: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de São Miguel. População urbana.

Distrito de São Miguel			
Ano	População	Projeção de Consumo de água (m <sup>3</sup> /h)	Projeção de geração de esgoto (m <sup>3</sup> /h)
2011	338	2,11	1,69
2012	345	2,15	1,72
2013	351	2,20	1,76
2014	358	2,24	1,79
2015	365	2,28	1,82
2016	372	2,32	1,86
2017	379	2,37	1,89
2018	386	2,41	1,93
2019	393	2,46	1,96
2020	400	2,50	2,00
2021	408	2,55	2,04
2022	415	2,60	2,08
2023	423	2,64	2,12
2024	431	2,69	2,16
2025	439	2,74	2,20
2026	447	2,79	2,24
2027	455	2,85	2,28
2028	464	2,90	2,32
2029	472	2,95	2,36
2030	481	3,00	2,40
2031	489	3,06	2,45
2032	498	3,11	2,49
2033	507	3,17	2,54
2034	516	3,23	2,58
2035	525	3,28	2,63

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.22: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de São Miguel. População rural.

Distrito de São Miguel			
Ano	População	Projeção de Consumo de água (m <sup>3</sup> /h)	Projeção de geração de esgoto (m <sup>3</sup> /h)
2011	1.687	8,44	6,75
2012	1.659	8,30	6,64
2013	1.631	8,16	6,52
2014	1.603	8,01	6,41
2015	1.574	7,87	6,30
2016	1.545	7,73	6,18
2017	1.516	7,58	6,06
2018	1.487	7,43	5,95
2019	1.457	7,29	5,83
2020	1.427	7,14	5,71
2021	1.397	6,99	5,59
2022	1.367	6,83	5,47
2023	1.336	6,68	5,34
2024	1.305	6,53	5,22
2025	1.274	6,37	5,10
2026	1.243	6,21	4,97
2027	1.211	6,06	4,84
2028	1.179	5,90	4,72
2029	1.147	5,74	4,59
2030	1.115	5,57	4,46
2031	1.082	5,41	4,33
2032	1.049	5,25	4,20
2033	1.016	5,08	4,07
2034	983	4,92	3,93
2035	950	4,75	3,80

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.23: Projeção para Consumo de Água e Geração de Esgoto no distrito de Vale do Machado. População total.

Distrito de Vale do Machado			
Ano	População	Projeção de Consumo de água (m <sup>3</sup> /h)	Projeção de geração de esgoto (m <sup>3</sup> /h)
2015	3.105	15,53	12,42
2016	3.048	15,24	12,19
2017	2.991	14,95	11,96
2018	2.933	14,66	11,73
2019	2.874	14,37	11,50
2020	2.815	14,08	11,26
2021	2.756	13,78	11,02
2022	2.696	13,48	10,78
2023	2.636	13,18	10,54
2024	2.575	12,87	10,30
2025	2.513	12,57	10,05
2026	2.451	12,26	9,81
2027	2.389	11,94	9,56
2028	2.326	11,63	9,30
2029	2.263	11,31	9,05
2030	2.199	11,00	8,80
2031	2.135	10,68	8,54
2032	2.070	10,35	8,28
2033	2.005	10,02	8,02
2034	1.939	9,70	7,76
2035	1.873	9,37	7,49

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



### 9.3.2 *Projeção dos resíduos*

A partir das projeções do crescimento populacional, podem-se estimar as demandas com relação à geração de Resíduos Sólidos nos próximos anos de acordo com o horizonte de Projeto. Conforme já fora definido, a geração de resíduos sólidos da população urbana no município de Cedro foi estimada em 0,85 kg/hab/dia, tal valor fora determinado após a análise dos dados obtidos do município de Cedro durante o levantamento de informações dos resíduos e caracterização dos mesmos realizados pela empresa Sanebras no ano de 2010, para a população rural foi utilizado 0,44kg/hab/dia (PNRS, 2012) dados estes utilizados para elaboração do projeto do consorcio do aterro sanitário de Icó.

As tabelas a seguir mostram às projeções populacionais concernentes a geração de resíduos na sede de Cedro (Tabela 9.24 e 9.25), no Distrito de Assunção (Tabela 9.26 e 9.27), em Várzea da Conceição (Tabela 9.28 e 9.29), em Candeias (Tabela 9.30 e 9.31), em Lagedo (Tabela 9.32 e 9.33), em Santo Antônio (Tabela 9.34 e 9.35) em São Miguel (Tabela 9.36 e 9.37) e em Vale do Machado (Tabela 9.38).





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.24: Projeção para a geração de Resíduos na sede municipal de Cedro. População urbana.

Sede municipal de Cedro		
Ano	População	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos (ton./dia)
2011	9.432	8,017
2012	9.611	8,169
2013	9.674	8,223
2014	9.979	8,482
2015	10.168	8,643
2016	10.360	8,806
2017	10.556	8,973
2018	10.755	9,142
2019	10.957	9,313
2020	11.163	9,489
2021	11.372	9,666
2022	11.584	9,846
2023	11.800	10,030
2024	12.019	10,216
2025	12.241	10,405
2026	12.467	10,597
2027	12.696	10,792
2028	12.92	10,989
2029	13.164	11,189
2030	13.403	11,393
2031	13.645	11,598
2032	13.891	11,807
2033	14.140	12,019
2034	14.392	12,233
2035	14.648	12,451

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.25: Projeção para a geração de Resíduos na sede municipal de Cedro. População rural.

Sede municipal de Cedro		
Ano	População	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos (ton./dia)
2011	1.371	0,603
2012	1.348	0,593
2013	1.326	0,583
2014	1.303	0,573
2015	1.279	0,563
2016	1.256	0,553
2017	1.232	0,542
2018	1.208	0,532
2019	1.184	0,521
2020	1.160	0,510
2021	1.135	0,500
2022	1.111	0,489
2023	1.086	0,478
2024	1.061	0,467
2025	1.035	0,456
2026	1.010	0,444
2027	984	0,433
2028	958	0,422
2029	932	0,410
2030	906	0,399
2031	880	0,387
2032	853	0,375
2033	826	0,363
2034	799	0,352
2035	772	0,340

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.26: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Assunção. População urbana.

Distrito de Assunção		
Ano	População	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos (ton./dia)
2011	202	0,172
2012	206	0,175
2013	210	0,178
2014	214	0,182
2015	218	0,185
2016	222	0,189
2017	226	0,192
2018	230	0,196
2019	235	0,200
2020	239	0,203
2021	244	0,207
2022	248	0,211
2023	253	0,215
2024	258	0,219
2025	262	0,223
2026	267	0,227
2027	272	0,231
2028	277	0,235
2029	282	0,240
2030	287	0,244
2031	292	0,249
2032	298	0,253
2033	303	0,258
2034	308	0,262
2035	314	0,267

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.27: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Assunção. População rural.

Distrito de Assunção		
Ano	População	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos (ton./dia)
2011	941	0,414
2012	926	0,407
2013	910	0,400
2014	894	0,393
2015	878	0,386
2016	862	0,379
2017	846	0,372
2018	829	0,365
2019	813	0,358
2020	796	0,350
2021	779	0,343
2022	762	0,335
2023	745	0,328
2024	728	0,320
2025	711	0,313
2026	693	0,305
2027	676	0,297
2028	658	0,289
2029	640	0,282
2030	622	0,274
2031	604	0,266
2032	586	0,258
2033	567	0,250
2034	548	0,241
2035	530	0,233

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.28: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Várzea da Conceição. População urbana.

Distrito de Várzea da Conceição		
Ano	População	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos (ton./dia)
2011	503	0,427
2012	512	0,435
2013	522	0,444
2014	532	0,452
2015	542	0,461
2016	552	0,469
2017	563	0,478
2018	573	0,487
2019	584	0,496
2020	595	0,506
2021	606	0,515
2022	617	0,525
2023	629	0,535
2024	641	0,544
2025	652	0,555
2026	664	0,565
2027	677	0,575
2028	689	0,586
2029	702	0,596
2030	714	0,607
2031	727	0,618
2032	740	0,629
2033	754	0,641
2034	767	0,652
2035	781	0,664

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.29: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Várzea da Conceição. População rural.

Distrito de Várzea da Conceição		
Ano	População	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos (ton./dia)
2011	1.886	0,830
2012	1.854	0,816
2013	1.823	0,802
2014	1.791	0,788
2015	1.759	0,774
2016	1.727	0,760
2017	1.694	0,745
2018	1.661	0,731
2019	1.628	0,716
2020	1.595	0,702
2021	1.561	0,687
2022	1.527	0,672
2023	1.493	0,657
2024	1.459	0,642
2025	1.424	0,626
2026	1.389	0,611
2027	1.354	0,596
2028	1.318	0,580
2029	1.282	0,564
2030	1.246	0,548
2031	1.210	0,532
2032	1.173	0,516
2033	1.136	0,500
2034	1.099	0,483
2035	1.061	0,467

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.30: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Candeias. População urbana.

Distrito de Candeias		
Ano	População	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos (ton./dia)
2011	176	0,150
2012	179	0,152
2013	183	0,155
2014	186	0,158
2015	190	0,161
2016	193	0,164
2017	197	0,167
2018	201	0,171
2019	204	0,174
2020	208	0,177
2021	212	0,180
2022	216	0,184
2023	220	0,187
2024	224	0,191
2025	228	0,194
2026	233	0,198
2027	237	0,201
2028	241	0,205
2029	246	0,209
2030	250	0,213
2031	255	0,216
2032	259	0,220
2033	264	0,224
2034	269	0,228
2035	273	0,232

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.31: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Candeias. População rural.

Distrito de Candeias		
Ano	População	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos (ton./dia)
2011	817	0,359
2012	803	0,353
2013	790	0,347
2014	776	0,341
2015	762	0,335
2016	748	0,329
2017	734	0,323
2018	720	0,317
2019	705	0,310
2020	691	0,304
2021	676	0,298
2022	662	0,291
2023	647	0,285
2024	632	0,278
2025	617	0,271
2026	602	0,265
2027	586	0,258
2028	571	0,251
2029	555	0,244
2030	540	0,237
2031	524	0,231
2032	508	0,224
2033	492	0,217
2034	476	0,209
2035	460	0,202

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.32: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Lagedo.  
População urbana.

Distrito de Lagedo		
Ano	População	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos (ton./dia)
2011	128	0,109
2012	131	0,111
2013	133	0,113
2014	136	0,115
2015	138	0,117
2016	141	0,120
2017	143	0,122
2018	146	0,124
2019	149	0,127
2020	152	0,129
2021	155	0,131
2022	157	0,134
2023	160	0,136
2024	163	0,139
2025	166	0,141
2026	169	0,144
2027	173	0,147
2028	176	0,149
2029	179	0,152
2030	182	0,155
2031	185	0,158
2032	189	0,160
2033	192	0,163
2034	196	0,166
2035	199	0,169

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.33: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Lagedo.  
População rural.

Distrito de Lagedo		
Ano	População	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos (ton./dia)
2011	1.096	0,482
2012	1.078	0,474
2013	1.060	0,466
2014	1.041	0,458
2015	1.022	0,450
2016	1.004	0,442
2017	985	0,433
2018	966	0,425
2019	946	0,416
2020	927	0,408
2021	907	0,399
2022	888	0,391
2023	868	0,382
2024	848	0,373
2025	828	0,364
2026	807	0,355
2027	787	0,346
2028	766	0,337
2029	745	0,328
2030	724	0,319
2031	703	0,309
2032	682	0,300
2033	660	0,290
2034	639	0,281
2035	617	0,271

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.34: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Santo Antônio. População urbana.

Distrito de Santo Antônio		
Ano	População	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos (ton./dia)
2011	5.144	4,373
2012	5.242	4,456
2013	5.341	4,540
2014	5.442	4,626
2015	5.546	4,714
2016	5.650	4,803
2017	5.757	4,894
2018	5.866	4,986
2019	5.976	5,080
2020	6.088	5,175
2021	6.202	5,272
2022	6.318	5,370
2023	6.435	5,470
2024	6.555	5,572
2025	6.676	5,675
2026	6.799	5,779
2027	6.924	5,886
2028	7.051	5,993
2029	7.179	6,102
2030	7.310	6,213
2031	7.442	6,326
2032	7.576	6,440
2033	7.712	6,555
2034	7.849	6,672
2035	7.989	6,791

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.35: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Santo Antônio. População rural.

Distrito de Santo Antônio		
Ano	População	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos (ton./dia)
2011	1.312	0,577
2012	1.290	0,568
2013	1.268	0,558
2014	1.246	0,548
2015	1.224	0,539
2016	1.201	0,529
2017	1.179	0,519
2018	1.156	0,509
2019	1.133	0,498
2020	1.110	0,488
2021	1.086	0,478
2022	1.063	0,468
2023	1.039	0,457
2024	1.015	0,447
2025	991	0,436
2026	966	0,425
2027	942	0,414
2028	917	0,403
2029	892	0,392
2030	867	0,381
2031	841	0,370
2032	816	0,359
2033	790	0,348
2034	764	0,336
2035	738	0,325

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.36: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de São Miguel. População urbana.

Distrito de São Miguel		
Ano	População	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos (ton./dia)
2011	338	0,288
2012	345	0,293
2013	351	0,299
2014	358	0,304
2015	365	0,310
2016	372	0,316
2017	379	0,322
2018	386	0,328
2019	393	0,334
2020	400	0,340
2021	408	0,347
2022	415	0,353
2023	423	0,360
2024	431	0,366
2025	439	0,373
2026	447	0,380
2027	455	0,387
2028	464	0,394
2029	472	0,401
2030	481	0,409
2031	489	0,416
2032	498	0,423
2033	507	0,431
2034	516	0,439
2035	525	0,447

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.37: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de São Miguel. População rural.

Distrito de São Miguel		
Ano	População	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos (ton./dia)
2011	1.687	0,742
2012	1.659	0,730
2013	1.631	0,718
2014	1.603	0,705
2015	1.574	0,693
2016	1.545	0,680
2017	1.516	0,667
2018	1.487	0,654
2019	1.457	0,641
2020	1.427	0,628
2021	1.397	0,615
2022	1.367	0,601
2023	1.336	0,588
2024	1.305	0,574
2025	1.274	0,561
2026	1.243	0,547
2027	1.211	0,533
2028	1.179	0,519
2029	1.147	0,505
2030	1.115	0,491
2031	1.082	0,476
2032	1.049	0,462
2033	1.016	0,447
2034	983	0,433
2035	950	0,418

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.38: Projeção para a geração de Resíduos no distrito de Vale do Machado. População total.

Distrito de Vale do Machado		
Ano	População	Projeção de Geração de Resíduos Sólidos (ton./dia)
2011	3.105	1,37
2012	3.048	1,34
2013	2.991	1,32
2014	2.933	1,29
2015	2.874	1,26
2016	2.815	1,24
2017	2.756	1,21
2018	2.696	1,19
2019	2.636	1,16
2020	2.575	1,13
2021	2.513	1,11
2022	2.451	1,08
2023	2.389	1,05
2024	2.326	1,02
2025	2.263	1,00
2026	2.199	0,97
2027	2.135	0,94
2028	2.070	0,91
2029	2.005	0,88
2030	1.939	0,85
2031	1.873	0,82
2032	3.105	1,37
2033	3.048	1,34
2034	2.991	1,32
2035	2.933	1,29

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Considerando o aumento da frota de veículos, a implantação do galpão de reciclagem e da usina de compostagem até o ano de 2019, foi feita a seguinte estimativa da quantidade de resíduos sólidos urbanos destinados ao aterro sanitário e as quantidades a serem recicladas e transformada em compostagem.

Os cálculos da tabela 9.40 foram realizados de acordo com a composição gravimétrica dos resíduos e da produção diária de resíduos por habitante ao dia obtidos no diagnóstico técnico participativo do PMSB do município de Cedro. A quantidade de resíduos coletados, reciclados e compostados obedeceu ao seguinte cenário (Tabela 9.39):

Tabela 9.39: Cenário dos resíduos coletados, reciclados e transformados em compostagem ao longo do tempo – População urbana.

		Ano			
		2019	2024	2029	2035
Cenário	Porcentagem de resíduos coletados dos resíduos gerados	70%	85%	100%	100%
	Porcentagem dos resíduos reciclados dos recicláveis	25%	25%	50%	50%
	Porcentagem dos resíduos orgânicos a serem transformados em compostagem	1,80%	10,80%	19,80%	30%

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9.40: Projeção para resíduos aterrados, compostados e reciclados da população urbana do município de Cedro.

Ano	População urbana (hab)	Resíduos gerado (Kg/dia)	Resíduo coletado (Kg/dia)	Reciclável (Kg/dia)	Orgânico (Kg/dia)	Outros (Kg/dia)	Compostado (Kg/dia)	Reciclado (Kg/dia)	Aterrado (Kg/dia)
2019	18498,0	15723,3	11006,3	4622,7	4402,5	1981,1	79,2	1155,7	9771,4
2020	18846,0	16019,1	11693,9	4911,5	4677,6	2104,9	168,4	1227,9	10297,7
2021	19198,0	16318,3	12401,9	5208,8	4960,8	2232,3	267,9	1302,2	10831,8
2022	19557,0	16623,5	13132,5	5515,7	5253,0	2363,9	378,2	1378,9	11375,4
2023	19921,0	16932,9	13884,9	5831,7	5554,0	2499,3	499,9	1457,9	11927,2
2024	20291,0	17247,4	14660,2	6157,3	5864,1	2638,8	633,3	1539,3	12487,6
2025	20666,0	17566,1	15458,2	6492,4	6183,3	2782,5	779,1	1623,1	13056,0
2026	21047,0	17890,0	16279,9	6837,5	6511,9	2930,4	937,7	1709,4	13632,8
2027	21433,0	18218,1	17125,0	7192,5	6850,0	3082,5	1109,7	1798,1	14217,1
2028	21826,0	18552,1	17995,5	7558,1	7198,2	3239,2	1295,7	1889,5	14810,3
2029	22224,0	18890,4	18890,4	7934,0	7556,2	3400,3	1496,1	3967,0	13427,3
2030	22627,0	19233,0	19233,0	8077,8	7693,2	3461,9	1661,7	4038,9	13532,3
2031	23036,0	19580,6	19580,6	8223,9	7832,2	3524,5	1832,7	4111,9	13635,9
2032	23451,0	19933,4	19933,4	8372,0	7973,3	3588,0	2009,3	4186,0	13738,1
2033	23871,0	20290,4	20290,4	8521,9	8116,1	3652,3	2191,4	4261,0	13838,0
2034	24297,0	20652,5	20652,5	8674,0	8261,0	3717,4	2379,2	4337,0	13936,3
2035	24729,0	21019,7	21019,7	8828,3	8407,9	3783,5	2522,4	4414,1	14083,2

Considerando o aumento da frota de veículos, a implantação do galpão de reciclagem e da usina de compostagem até o ano de 2019, foi feita a seguinte estimativa da quantidade de resíduos da população rural destinados ao aterro sanitário e as quantidades a serem recicladas e transformada em compostagem.

Os cálculos da tabela 9.42 abaixo foram realizados de acordo com a composição gravimétrica dos resíduos obtidas do diagnóstico técnico participativo do PMSB do município de Cedro e da produção diária de resíduos por habitante contida no plano nacional de resíduos sólidos (PNRS, 2012). A quantidade de resíduos coletados, reciclados e compostados obedeceu ao seguinte cenário (Tabela 9.41):

Tabela 9.41: Cenário dos resíduos coletados, reciclados e transformados em compostagem ao longo do tempo – População rural.

		Ano			
		2019	2024	2029	2035
Cenário	Porcentagem de resíduos coletados dos resíduos gerados	50%	66%	81%	100%
	Porcentagem dos resíduos reciclados dos recicláveis	25%	25%	50%	50%
	Porcentagem dos resíduos orgânicos a serem transformados em compostagem	1,80%	10,80%	19,80%	30%

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Tabela 9. 42: Projeção para resíduos aterrados, compostados e reciclados da população rural do município de Cedro.

Ano	População rural (hab)	Resíduo gerado (Kg/dia)	Resíduo coletado (Kg/dia)	Reciclável (Kg/dia)	Orgânico (Kg/dia)	Outros (Kg/dia)	Compostado (Kg/dia)	Reciclado (Kg/dia)	Aterrado (Kg/dia)
2019	7867,0	3461,5	1730,7	726,9	692,3	311,5	12,5	181,7	1536,6
2020	7706,0	3390,6	1801,3	756,5	720,5	324,2	25,9	189,1	1586,2
2021	7543,0	3318,9	1866,9	784,1	746,8	336,0	40,3	196,0	1630,5
2022	7379,0	3246,8	1927,8	809,7	771,1	347,0	55,5	202,4	1669,8
2023	7214,0	3174,2	1983,9	833,2	793,5	357,1	71,4	208,3	1704,1
2024	7047,0	3100,7	2034,8	854,6	813,9	366,3	87,9	213,7	1733,3
2025	6879,0	3026,8	2080,9	874,0	832,4	374,6	104,9	218,5	1757,5
2026	6710,0	2952,4	2122,0	891,3	848,8	382,0	122,2	222,8	1777,0
2027	6539,0	2877,2	2157,9	906,3	863,1	388,4	139,8	226,6	1791,5
2028	6367,0	2801,5	2188,7	919,2	875,5	394,0	157,6	229,8	1801,3
2029	6194,0	2725,4	2214,4	930,0	885,7	398,6	175,4	465,0	1574,0
2030	6020,0	2648,8	2234,9	938,7	894,0	402,3	193,1	469,3	1572,5
2031	5844,0	2571,4	2249,9	945,0	900,0	405,0	210,6	472,5	1566,9
2032	5666,0	2493,0	2259,3	948,9	903,7	406,7	227,7	474,5	1557,1
2033	5488,0	2414,7	2263,8	950,8	905,5	407,5	244,5	475,4	1543,9
2034	5308,0	2335,5	2262,5	950,3	905,0	407,3	260,6	475,1	1526,8
2035	5127,0	2255,9	2255,9	947,5	902,4	406,1	270,7	473,7	1511,4

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



### 9.3.3 *Projeção para o sistema de drenagem urbana*

Conforme fora mencionado, o município de Cedro não possui um sistema de drenagem urbana eficiente, sendo necessário, portanto, a elaboração de um plano de drenagem urbana que englobe todo o município afim de integrar o sistema de drenagem urbana do município e assim ser possível elaborar e implementar obras que beneficiem a população no tocante ao manejo de águas pluviais.

O principal objetivo do Plano Diretor de Drenagem Urbana é criar os mecanismos de gestão da infraestrutura urbana, relacionados com o escoamento das águas pluviais, dos rios e arroios em áreas urbanas. Este planejamento visa evitar perdas econômicas, melhorar as condições de saneamento e qualidade do meio ambiente da cidade, dentro de princípios econômicos, sociais e ambientais definidos pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) tem como principais produtos:

- Regulamentação dos novos empreendimentos;
- Planos de controle estrutural e não estrutural para os impactos existentes nas bacias urbanas da cidade;
- Manual de drenagem urbana.

A Regulamentação consiste de um decreto municipal que estabeleça os critérios básicos para o desenvolvimento da drenagem urbana para novos empreendimentos na cidade. Esta regulamentação tem o objetivo de evitar que os impactos indesejáveis, devidos à implantação da edificação e parcelamento do solo com drenagem inadequada, sejam gerados nas cidades.

Para o melhor planejamento do sistema de drenagem de Cedro, visando atender a população atual e também o acréscimo populacional futuro, é necessária a implantação de uma política que institua medidas que busquem melhorias nas condições atuais e futuras no sistema de drenagem urbana na sede e distritos. Estas medidas devem estar relacionadas no Produto E – Relatório dos programas, projetos e ações para alcance do cenário de referência.

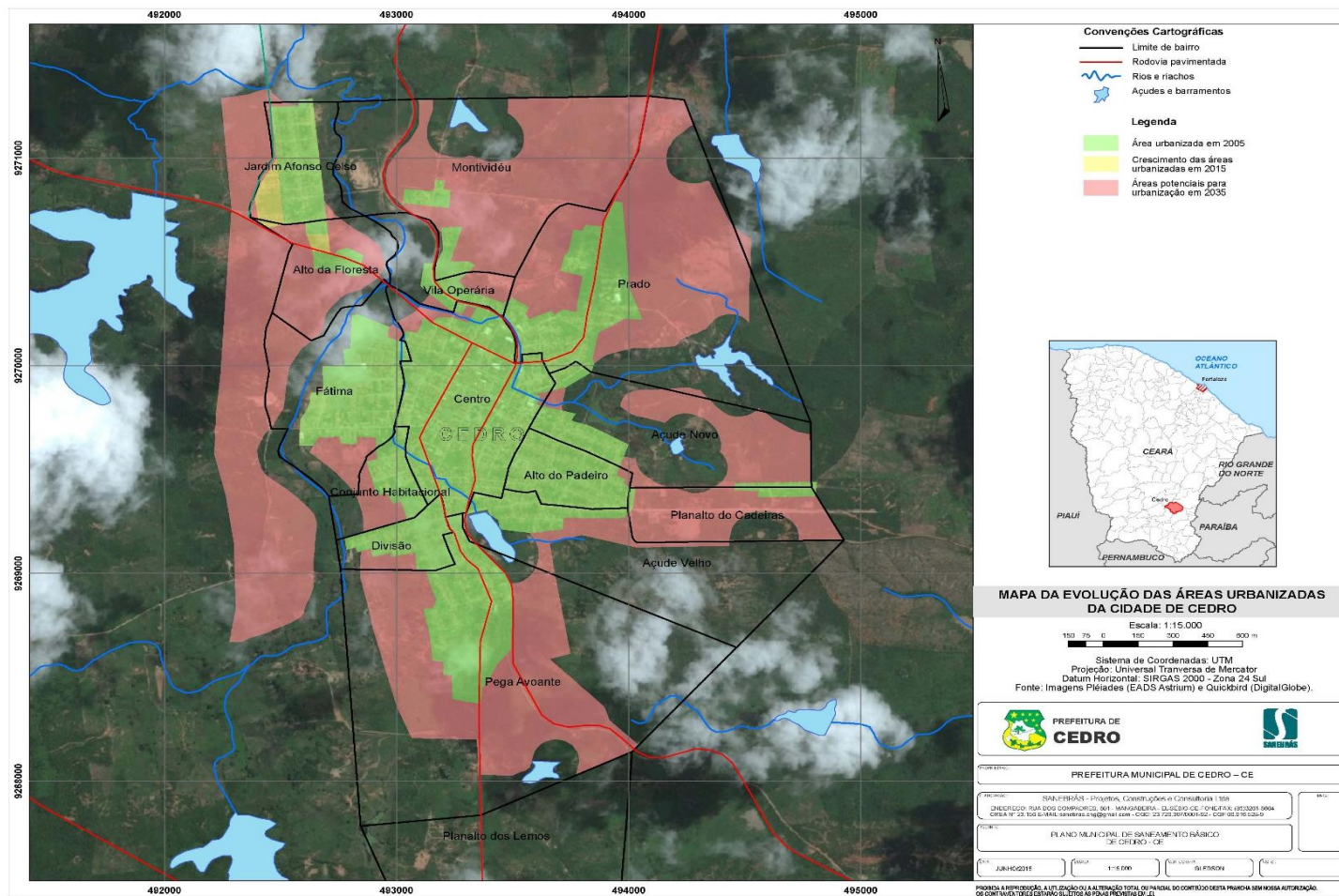


Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Outra forma de auxílio para o planejamento e saber quais medidas deverão ser adotadas e as localidades onde as mesmas serão aplicadas é o estudo de demanda para o setor de drenagem. Se faz necessário então estimar as áreas que serão atendidas ao decorrer do tempo. A Figura 9.1 mostra as áreas do município de Cedro que serão atendidas de acordo com a expansão urbana até o ano de 2035.

Figura 9.1: Mapa de expansão urbana do município de Cedro



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

#### 9.4 ALTERNATIVAS DE INTERVENÇÃO

Diante dos fatos demonstrados no diagnóstico, fica evidente e claro que é necessário que a elaboração e implementação de ações que visem a alteração do quadro atual dos setores de saneamento básico do município de Cedro, nesse contexto, os serviços referentes a abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana, gestão dos resíduos sólidos e drenagem urbana.

##### 9.4.1 Solução para os resíduos sólidos

A sede do município de Cedro, segundo o Censo IBGE 2000, apresenta coleta em 72,9% de seus domicílios. A coleta é feita através de caçambas do serviço de limpeza do município. Os dois principais destinos dos resíduos são os terrenos baldios e logradouros, e a queima na propriedade.

Conforme verificado, o município de Cedro apresenta vários problemas no tocante a gestão dos resíduos sólidos, a iniciar pela ausência do Plano Municipal de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos de Cedro.

Segundo a Lei nº 12.305/10, os planos são instrumentos da Política Nacional de Resíduos Sólidos (art. 8º), sendo que todo gerenciamento desses resíduos são planejados e estruturados por este instrumento. Ainda de acordo com a Lei que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, são planos de resíduos sólidos:

- I - O Plano Nacional de Resíduos Sólidos;
- II - Os planos estaduais de resíduos sólidos;
- III - os planos microrregionais de resíduos sólidos e os planos de resíduos sólidos de regiões metropolitanas ou aglomerações urbanas;
- IV - os planos intermunicipais de resíduos sólidos;
- V - os planos municipais de gestão integrada de resíduos sólidos;
- VI - os planos de gerenciamento de resíduos sólidos (art. 14).

A elaboração do Plano Municipal de Gestão Integrada dos resíduos Sólidos possibilita principalmente:



- a. Subsidiar o poder público na racionalização e priorização dos investimentos para o setor, principalmente na confecção e condução de contratos com a iniciativa privada.
  
- b. Identificar oportunidades de gestão associada entre municípios, através de consórcios públicos ou outros arranjos regionais, visando o alcance de escala apropriada para a implantação e consequente condução de empreendimentos de grande vulto como Aterros Sanitários ou Usinas de Tratamento Térmico com Recuperação Energética. A gestão associada aliada a outras práticas asseguram a sustentabilidade econômica da gestão, além de permitir a manutenção de um corpo técnico qualificado.
  
- c. Planejar o cumprimento de metas progressivas até o atingimento da obrigação de se receber apenas rejeitos nos aterros sanitários a partir de agosto de 2014, conforme exige a PNRS. Para isto, o modelo de gestão de resíduos sólidos e manejo tecnológico preconizado pela Legislação, privilegia a redução, o reaproveitamento e a reciclagem dos resíduos sólidos gerados, através do manejo diferenciado, programas de educação ambiental, mobilização e comunicação social para uma redução significativa dos resíduos a serem aterrados; contempla inclusão social e formalização do papel dos catadores envolvidos no manejo; e indica um conjunto de instalações para processamento de resíduos que podem ser reutilizados ou reciclados. Para a efetividade deste modelo é necessário o prévio planejamento físico com a regionalização e a setorização da área de intervenção, o dimensionamento dos resíduos gerados, a definição de fluxos e destinos, e a fixação de metas e compromissos compartilhados entre diversos órgãos e agentes da sociedade local, que permitam o avanço consistente dos resultados a cada período de planejamento. Os Planos de Gestão que irão planejar as ações a serem executadas, avaliar os resultados e impactos que serão



proporcionados e acompanhar as metas progressivas para o atendimento dos objetivos da PNRS.

- d. Identificar os geradores responsáveis pela confecção dos Planos de Gerenciamento de Resíduos do setor privado, e pela Logística Reversa; definindo regras a serem cumpridas e prazos a serem atendidos pelos mesmos; e estabelecendo metodologia de monitoramento e fiscalização que irá garantir o compartilhamento das responsabilidades na gestão dos resíduos.
- e. Criar sistema de cálculo dos custos da prestação dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos, bem como a forma de cobrança desses serviços, assegurando assim a sustentabilidade econômico-financeira e promovendo a universalização dos serviços de limpeza pública e manejo de resíduos, prestados com eficiência e eficácia e sob controle social. Ter preferência no repasse de verbas advindas da União, para poder investir e custear obras e serviços do setor. Além disso, o município poderá ser beneficiado por incentivos ou financiamentos de entidades federais de crédito ou fomento para tal finalidade.

Nota-se assim, a importância da elaboração do Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos para o município de Cedro tendo em vista que o mesmo terá em seu escopo todas as diretrizes que envolvam os serviços de manejo, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos de forma integrada.

Com relação à Frota utilizada para coleta de resíduos, as seguintes medidas devem ser tomadas:

- a. Disponibilização em curto prazo de mais 4 (quatro) caminhões do tipo compactador no serviço de coleta, totalizando assim 5 (cinco) caminhões compactadores.
- b. Definição imediata de áreas estratégicas para a disposição de containers nos distritos mais afastados da sede, sendo eles, Várzea da Conceição, Santo Antônio, Lagedo, São Miguel. Esses containers



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



- deverão ser dispostos em áreas de fácil acesso para facilitar a coleta dos resíduos sólidos.
- c. Disponibilização de dois caminhões poliguindaste para o serviço de coleta.
  - d. Disponibilização de outro veículo do tipo fechado para coleta de serviços de saúde, totalmente assim dois carros apropriados para coletar resíduos hospitalares.
  - e. Manutenção dos Containers Existentes e Revisão dos Caminhões utilizados para a coleta.
  - f. Monitoramento dos caminhões através do Índice de Fumaça Negra, assegurando que os mesmo não estarão poluindo o meio ambiente.
  - g. Monitorar semanalmente a condição do veículo fechado utilizado para coleta e transporte dos resíduos de serviço de saúde a fim de avaliar se o mesmo está atendendo a legislação vigente.

Além da ampliação da frota, acima mencionada, deve ser revisto o quadro funcional dos trabalhadores que atuam no segmento a fim de aperfeiçoar os serviços com aumento da guarnição seguido também da melhoria no tocante aos recursos humanos. Devem ser revistos também os equipamentos de proteção individual utilizados pelos trabalhadores, substituindo-os quando necessário.

Será priorizada em primeiro momento, de forma imediata, a compra de veículos compactadores novos para atendimento total da sede urbana. Posteriormente, a curto prazo, serão relocados os veículos mais antigos para atendimento das zonas rurais e mais afastadas, enquanto não são adquiridos os novos veículos para atendimento total de todos os distritos do município. Todos os distritos deverão contar, em médio prazo com caminhões tipo lastro para transporte da poda, caminhões compactadores para transporte dos Resíduos domésticos e caminhões tipo caçamba para transporte de RCD.

Os veículos utilizados para a coleta de resíduos no município de Cedro, seguirão a seguinte forma e metodologia de coleta, conforme está descrito no Quadro 9.1.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 9. 1: Veículos a serem utilizados na coleta dos resíduos no município de Cedro.

<b>Localidade</b>	<b>Veículo</b>	<b>Resíduos</b>	<b>Quantidade de Veículos destinados</b>	<b>Metodologia</b>
Sede de Cedro e Distrito de Candeias	Compactador	Domiciliar (Restos de Comidas e etc.)	Três	Coletas 3 dias na semana
	Caminhão Caçamba	Entulhos (Construção e Demolição)	Um	Conforme Demanda
	Carro do tipo fechado	Resíduos de Serviço de Saúde	Um	Conforme Demanda
Demais Distritos	Compactador	Domiciliar (Restos de Comidas e etc.)	Dois	Coletas 3 dias na semana
	Caminhão Poliguindaste	Recolher Containers com resíduos domiciliares	Dois	Disposição Estratégica dos containers nos distritos. Coleta 2 dias na semana em cada ponto.

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013



Continuação quadro 9.1: Veículos destinados para a coleta dos resíduos no município de Cedro

Localidade	Veículo	Resíduos	Quantidade de Veículos destinados	Metodologia
Demais Distritos	Carro do tipo fechado	Resíduos de Serviço de Saúde	Um	Conforme Demanda
	Caminhão Caçamba	Entulhos (Construção e Demolição)	Um	Conforme Demanda

Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

O município de Cedro, atualmente dispõe de um Lixão para a disposição de seus resíduos sólidos e para os resíduos do serviço de saúde, é utilizado um terreno fechado onde os resíduos são dispostos e queimados, não atendendo a legislação. Dessa forma, existe um projeto em que Cedro está inserido que visa a construção de um aterro sanitário em Icó em consórcio com vários municípios.

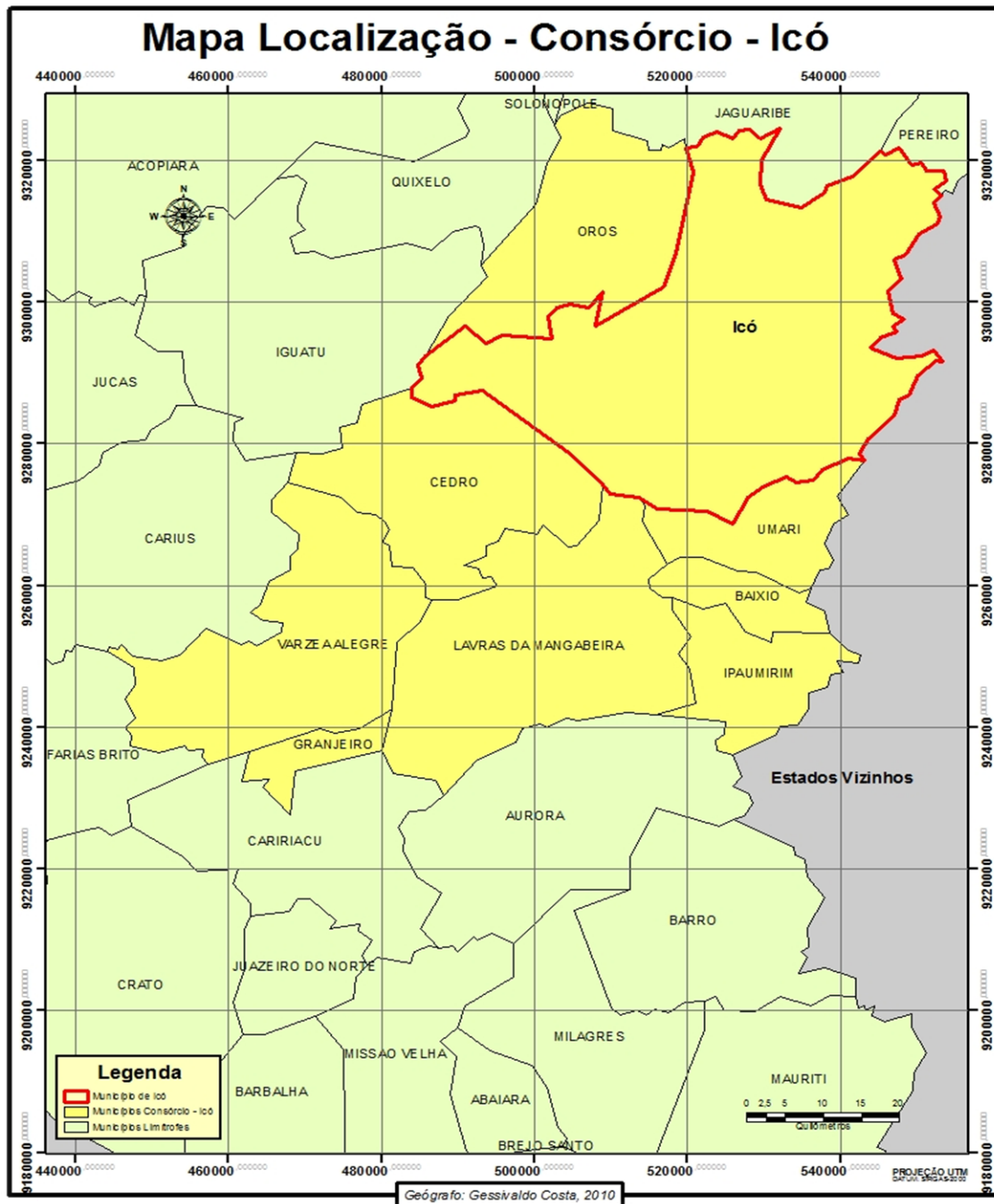
O Aterro Sanitário Consorciado de Icó será assente em terras do município de Icó, no centro sul do Estado do Ceará, na região do baixo curso do rio Salgado. O referido empreendimento irá beneficiar o município de Icó, centro polarizador da economia da região, bem como os municípios circunvizinhos que integrarão o consórcio a ser formado para a gestão dos resíduos sólidos gerados, a saber: Icó, Baixio, Cedro, Granjeiro, Ipaumirim, Lavras da Mangabeira, Orós, Umari e Várzea Alegre. Assim sendo, a área de abrangência do estudo será composta pelo conjunto formado por estes 9 (nove) municípios, conforme mostra a Figura 9.2.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



**Figura 9.2: Localização dos Municípios Integrantes do Consórcio para o Aterro Sanitário de Icó.**



Fonte: Gessivaldo Costa, 2010

A área selecionada para implantação do aterro sanitário encontra-se posicionada na zona rural do município de Icó, distando 5,8 km da sede municipal.

Para os resíduos de serviço de saúde do município de Cedro, a solução tomada será a coleta dos resíduos de serviço de saúde e armazenamento temporário durante a semana para que todo o resíduo armazenado durante o período da semana seja transportado para o incinerador que fica localizado em Juazeiro do Norte, Região do Cariri, Administrado até então pela Empresa Flamax.

Para o atendimento dos Objetivos e Metas propostos é necessário também as ações que promovam o cumprimento dos 3R's (Reduzir, Reciclar, Reutilizar). Nota-se que para tal, é imprescindível que haja o conjunto de ações para a implementação da coleta seletiva.

A coleta seletiva trata-se de um sistema de recolhimento de materiais recicláveis: papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora e que podem ser reutilizados ou reciclados. A coleta seletiva funciona, também, como um processo de educação ambiental na medida em que sensibiliza a comunidade sobre os problemas do desperdício de recursos naturais e da poluição causada pelo lixo. Nesse contexto, definimos a reciclagem como o processo de transformação de um material, cuja primeira utilidade terminou, em outro produto. A reciclagem gera economia de matérias-primas, água e energia, é menos poluente e alivia os aterros sanitários, cuja vida útil é aumentada, poupando espaços preciosos da cidade que poderiam ser usados para outros fins como parques, casas, hospitais, etc.

As Pilhas, baterias comuns e de celular também são separadas, pois quando descartadas no meio ambiente provocam contaminação do solo. Tais resíduos devem seguir para o fabricante através da logística reversa.

A coleta seletiva de lixo é de extrema importância para a sociedade. Além de gerar renda para milhões de pessoas e economia para as empresas, também significa uma grande vantagem para o meio ambiente uma vez que diminui a poluição dos solos e rios. Este tipo de coleta é de extrema importância para o desenvolvimento sustentável do planeta.

As ações a serem tomadas e o prazo para a execução das mesmas objetivando a coleta seletiva no município de Cedro são as seguintes:

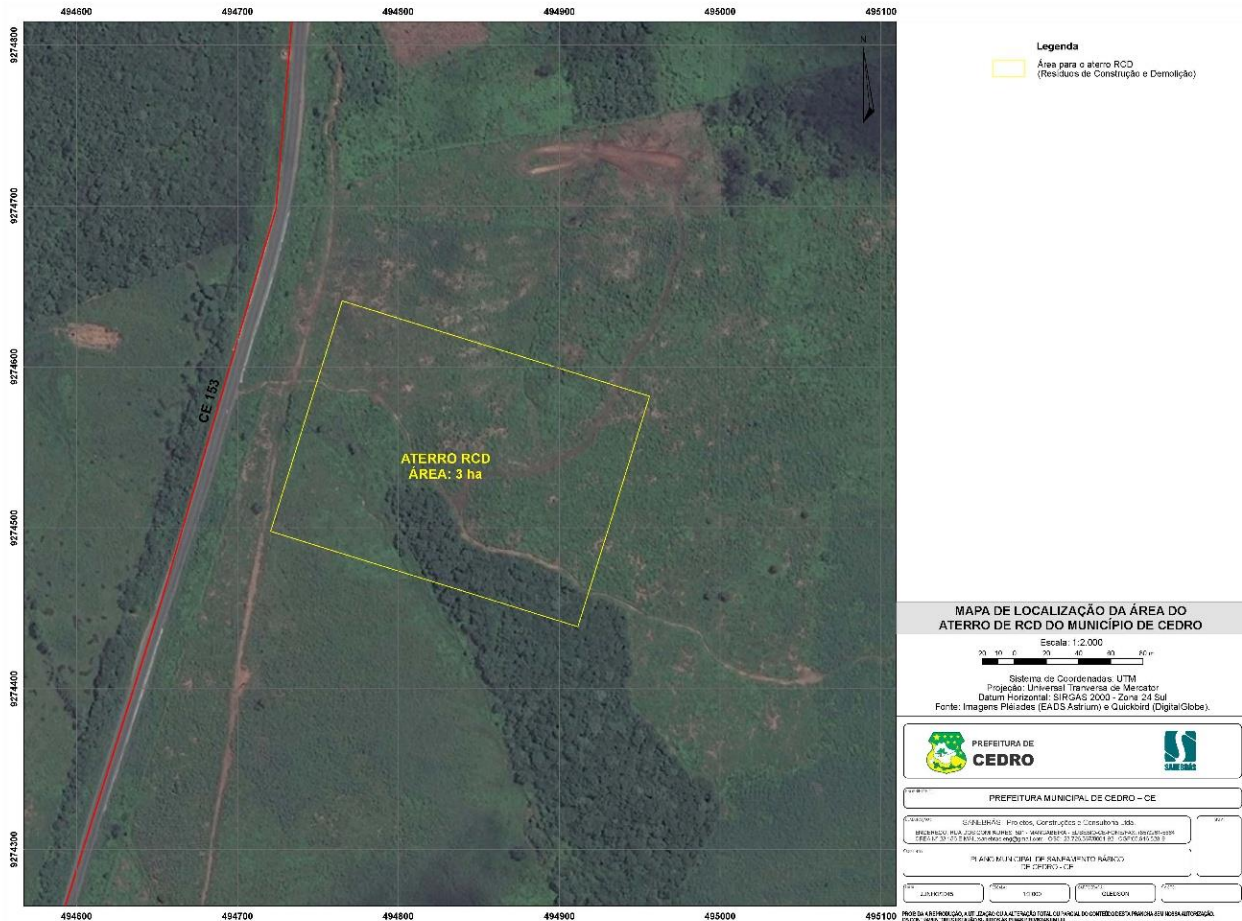
- a. Implantação de postos de coleta seletiva até o ano de 2019. Para a prática dos 3R's (Reduzir, Reclicar e Reutilizar), os resíduos devem ser segregados de maneira a enviar para as usinas de reciclagem, o máximo de resíduos recicláveis e assim, diminuir quantidade de resíduos gerados e em paralelo, aumentar a geração de renda e emprego no município por conta da venda dos produtos recicláveis.
- b. Construção de um Galpão para a separação do lixo seco e molhado visando a reciclagem dos materiais até o ano de 2019.
- c. Palestras de Educação Ambiental nas Escolas, Associações e Entidades que reúnem a comunidade até o ano de 2020. O objetivo das palestras é promover a sensibilização ambiental na comunidade com relação às causas ambientais, especificamente, às questões referentes aos resíduos sólidos, sua correta disposição e segregação.

Por fim, deverá ser priorizada a regularização, em curto prazo, dos serviços de coleta tanto na sede como nos distritos. A regularização dos serviços de coleta em parceria com as palestras de educação ambiental serão fundamentais para conscientização da população e para que a mesma possa contribuir de forma significativa para redução, reutilização e reciclagem dos resíduos gerados.

Com relação aos resíduos sólidos da construção civil, ocorrerá uma maior fiscalização e gerenciamento desses resíduos por empresa autorizada, evitando sua má destinação e seu acúmulo nos logradouros públicos e recursos hídricos (Assoreamento). Como área de bota-fora será proposta a construção de um aterro de RCD as margens da CE 153 no sentido de Cedro para Icó, conforme mapa abaixo (Figura 9.3):

O aterro de RCD será construído conforme sugere o ministério das cidades e terá uma área de três hectares, uma vez que a população de Cedro está entre 20001 habitantes e 50000 habitantes.

**Figura 9.3: Mapa de localização do aterro sanitário de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013.

#### 9.4.2 Solução para o abastecimento de água

Conforme fora diagnosticado no município de Cedro, o tratamento mostra-se ineficaz, e levando-se em conta o tempo de alcance do projeto, será necessária a duplicação e incorporação do Floco-decantador de 50 L/s existente para o sistema de abastecimento de água.

Portanto, como primeira opção para melhoria no abastecimento de água da sede de Cedro e para o distrito de Candeias, deverão ser implantados um





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



floco-decantador para 50 L/s e dois filtros de fluxo ascendente com diâmetro de três metros. Uma segunda opção, seria a implantação de uma nova ETA para suprir a necessidade da sede do município de Cedro e o distrito de candeias.

A rede de distribuição utilizada atualmente no sistema de Abastecimento de Água de Cedro é toda em PVC com problemas de fugas e pressão insuficiente em muitos pontos elevados da rede, sendo necessário assim que haja uma readequação do sistema de distribuição para atendimento da população com pressão suficiente ao abastecimento de água. Para a solução desse problema deverão ser criadas novas zonas de pressão adequada nas áreas onde o atendimento da distribuição de água não é satisfatório, sem que haja o fechamento dos registros no bairro Centro, como é feito atualmente

A Empresa Engesoft, seguindo o TC/PAC 0808/2007, firmado entre a FUNASA e a secretária das Cidades do Governo do Estado do Ceará, realizou em 2009 um estudo para a definição das soluções dos problemas encontrados no município de Cedro concernente ao sistema de abastecimento de água. Tal estudo definiu as alternativas para a solução do sistema de abastecimento de água na sede de Cedro e também para abastecimento do distrito de Candeias (Distrito que tem rede interligada à ETA da sede de Cedro), tais alternativas estão demonstradas abaixo:

a) Alternativa 1:

Captação por poços profundos em áreas com problemas de abastecimento na rede existente e sua a expansão futura. Serão previstos 04 tratamentos distintos com reservação localizadas em 04 áreas distintas (zonas de pressão), sendo 01 existente 03 com tratamentos simplificados localizados.

b) Alternativa 2:

Esta alternativa contempla o sistema de captação existente com duplicação da adutora de água bruta, propõe a duplicação do tratamento prevendo a expansão futura, e a implantação de diversos “boosters” ao longo da rede de distribuição a fim de resolver o problema de regularidade da pressão da rede de distribuição, conectados a pequenos reservatórios apoiados.

b) Alternativa 3:

Esta alternativa contempla o sistema de captação existente, com duplicação da linha de adução de água bruta, aperfeiçoamento da rede de distribuição existente prevendo inclusive a sua futura expansão. Seriam construídos 03 novos reservatórios elevados e três linhas de adução de água tratada, dividindo a cidade em 04 zonas de pressão distintas.

Das três alternativas acima apresentadas, deve ser utilizada a alternativa três (3). Porém, Conforme já fora dito, o riacho São Miguel está em situação de degradação tendo em vista que o mesmo não possui um plano de proteção do manancial. Mais um agravante é que nas proximidades da EE-03 (Captação de água para abastecimento da sede de Cedro) há um corpo receptor de Efluentes, o que precariza ainda mais a condição de utilização de águas do Rio São Miguel. Ciente da magnitude do problema existente, a Secretaria dos Recursos Hídricos do Governo do Estado do Ceará por intermédio da Companhia de Gestão de Recursos Hídricos – COGERH propôs uma solução para o problema através da implantação da adutora para abastecimento da cidade de cedro a partir do açude Ubaldinho e a criação de um programa de proteção do riacho São Miguel. O programa deverá contemplar a relocação da população que vive as margens do riacho São Miguel, bem como a retirada dos animais ali presentes. Evitar descarte irregular de resíduos, monitorar a disposição irregular dos mesmos e acabar com os barramentos físicos e cultivos dentro do mesmo. Depois da relocação das famílias deverá ser feito uma cerca de proteção a uma distância adequada das margens do riacho São Miguel, e a criação de um programa de proteção ambiental do riacho São Miguel.

Deverá ser utilizada a alternativa 3 com captação de água no açude Ubaldinho e a criação de um programa de proteção ambiental do riacho São Miguel. Esta alternativa tem um tempo de alcance maior e possível dentro do prazo estipulado de alcance do projeto (20 anos), sem a necessidade de grandes intervenções futuras, devido a aumentos populacionais. A duplicação do tratamento é justificada, devido ao aumento da vazão de distribuição ao alcance do projeto e a possibilidade de a ETA atender mais distritos. A criação de 04



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



zonas de pressão distinta aumentaria a capacidade de armazenamento e evitariam problemas de perda de pressão da rede de distribuição ao longo do alcance do projeto.

O projeto da estação de tratamento de água (ETA) observou-se as condições estabelecidas nas normas NBR 12216 da ABNT e SPO-015 da CAGECE. Ela será composta dos seguintes elementos:

- 02 Floco-decantadores de 50 L/s (01 existente e outro projetado);
- 04 filtros de fibra de fluxo ascendente (02 existentes e 02 projetados);
- Casa de Química (Existente);
- Local para armazenamento de produtos químicos (Existente).

Os floco-decantadores serão de concreto armado de taxa de operação de 50 L/s e de acordo com padrão fornecido pela CAGECE. Na ETA já existe um floco-decantador que se encontra com problemas estruturais e de infiltração, logo para o período de alcance do projeto (20 anos) será necessário reparos imediatos no floco-decantador existente e a construção de mais um, que se localizará ao lado do existente. Será necessário também a aquisição de uma bomba reserva imediatamente para a estação elevatória, uma vez que a mesma se encontra inoperante, podendo vir a comprometer o sistema.

Os filtros serão circulares e de fibra com filtração por fluxo ascendente. Destinam-se a retirada de materiais não decantados no floco-decantador e para manter a água após este processo (filtração) e da cloração dentro dos padrões de potabilidade conforme a portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde. Serão necessárias 04 unidades sendo duas existentes e duas a serem colocadas. A Casa de Química sofrerá uma ampliação na sua Sala de Dosagens para melhor abrigar as novas instalações.

A estação de tratamento de rejeitos gerados tratará do lodo proveniente das descargas dos 04 (quatro) filtros presentes na ETA. Ela será constituída de 01 (um) reservatório apoiado para o lodo proveniente da descarga do fundo dos 04 (quatro) filtros da ETA de 17 m<sup>3</sup>, localizado na ETA; 01 (um) decantador primário de 312 m<sup>3</sup> e um leito de secagem de 320 m<sup>3</sup>, ambos localizados em terreno próximo a ETA.

O reservatório apoiado para armazenamento da água proveniente da lavagem do fundo dos filtros. A lavagem do fundo dos filtros terão a duração de 01 (um) minuto e diariamente nos horários de menor consumo da rede de distribuição. Será localizado na ETA, próximo ao decanto-floculador de 17 m<sup>3</sup>. A água deste reservatório apoiado será recalçada para o decantador primário. Localizado em terreno próximo a ETA.

O decantador primário receberá as águas provenientes das descargas de lavagens dos filtros da ETA e das descargas superiores dos próprios filtros que serão encaminhadas por gravidade dos mesmos para o decantador primário. O decantador primário será composto de duas partes, sendo a parte superior onde localiza-se a água residuária a decantar; a inferior ou tronco de pirâmide (TP) do decantador primário onde localiza-se o lodo decantado

Os reservatórios projetados para o SAA da sede urbana de Cedro foram calculados para suprir as diversas zonas de pressão, a qual a cidade foi dividida, dentro dos padrões das normas da ABNT e da CAGECE. Para isso foi projetados os seguintes reservatórios com as seguintes localizações:

### **Zona de pressão 1 (ZP1) ou setor Centro**

Abastecido por reservatório elevado de 300m<sup>3</sup> existente localizada na ETA e possuidora do maior número de estabelecimentos comerciais e públicos da sede da cidade.

### **Zona de pressão 2 (ZP2) ou setor Pega Avoante**

Abastecido por reservatório elevado projetado de 150m<sup>3</sup> localizado na rua Paula Nery com rua dos Campeões, no bairro Pega Avoante.

### **Zona de pressão 3 (ZP3) ou setor Alto do Padeiro**

Abastecido por reservatório elevado projetado de 150m<sup>3</sup> localizado na rua Joel Passos, próximo ao campo de pouso, no bairro Alto do Padeiro.

### **Zona de pressão 4 (ZP4) ou setor Jardim**

Abastecido por reservatório elevado projetado de 200m<sup>3</sup> localizado na rua Francisco Duarte de Sousa com rua Maria Luiza Afonso, no bairro Jardim. Esta zona de pressão abastece também o “booster” que alimenta a comunidade de Candeias.

Além dos reservatórios elevados faz parte do sistema de reservação do SAA da sede de Cedro, o reservatório apoiado (RAP) de 800m<sup>3</sup> existente na ETA.

Deverá ser construído um tanque reunião de 2,50 metros de largura por 10,00 metros de comprimento que ficará comunicante ao RAP de 800m<sup>3</sup> e aos conjuntos de bombas das elevatórias EEAT-02, EEAT-03, EEAT-0, que situarão na ETA.

A EEAT-01 recalcará água tratada do RAP de 800m<sup>3</sup> para o reservatório elevado de 300 m<sup>3</sup> existente na ETA, A EEAT-02 recalcará água tratada do RAP de 800 m<sup>3</sup> para o reservatório elevado de 150 m<sup>3</sup> projetado para ZP2 em Pega Avoante, A EEAT-03 recalcará água tratada do RAP de 800 m<sup>3</sup> para o reservatório elevado de 150 m<sup>3</sup> projetado para ZP3 em Alto do Padeiro, A EEAT-04 recalcará água tratada do RAP de 800 m<sup>3</sup> para o reservatório elevado de 200 m<sup>3</sup> projetado para ZP4 em Jardim. Esta zona de pressão 04, setor Jardim abastece a comunidade de Candeias.

O tempo de operação de bombeamento de todas as elevatórias é de 16 horas, funcionando das 21:00 horas da noite às 13:00 horas da tarde do dia seguinte, evitando desta forma os horários de pico de energia.

Foram previstas 734 ligações domiciliares no início de plano, correspondendo a 100% de atendimento. Haverá substituição dos ramais de ligações prediais nas áreas aonde a rede de distribuição venha a sofrer intervenções. O sistema existente do SAA da sede de Cedro é totalmente hidrometrado, não necessitando a compra de hidrômetros novos para suprir esta deficiência.

A automação do sistema de abastecimento de água da cidade de Cedro tem por objetivo diminuir as perdas por transbordamento nos reservatórios a serem implantadas e na captação, diminuir também os custos operacionais e de



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



manutenção. Com este intuito serão implantadas 05 unidades de transmissão remota (UTR), sendo três próximos aos reservatórios elevados projetados e outra na ETA onde se situam as elevatórias de água tratada. Está prevista também uma UTR na captação que receberá dados da UTR localizada na ETA.

Com relação ao sistema de abastecimento de água do município, todo o sistema passará por alterações com as seguintes linhas de ações:

a. Programa de Proteção ao Manancial

Conforme fora diagnosticado, os mananciais superficiais que destinam-se ao abastecimento de água da população estão em processo de eutrofização por conta da falta de medidas que visam a conservação dos mesmos. Dessa forma, serão implementadas ações de educação ambiental na sociedade para orientar a população sobre os benefícios de manter os mananciais em bom estado de conservação e mostrar as ações corretas a serem tomadas para a proteção do mesmo.

Em paralelo às atividades de educação ambiental, será implantado através do Programa, várias medidas para que a legislação vigente seja cumprida e assim haja um distanciamento entre o corpo d'água e as residências, evitando assim o despejo de efluentes e disposição inadequada de resíduos no manancial.

b. Manutenção dos equipamentos do Sistema de Abastecimento de Água

Foi verificado no diagnóstico que vários equipamentos do sistema de abastecimento de água dos distritos estão em estados de depreciação, apresentando equipamentos sucateados e tubulações com perdas consideráveis por conta de vazamento, assim, será dada manutenção em todo os equipamentos que não apresentem bom estado de conservação, sobretudo nos sistemas destinado a fazer a captação e adução.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



c. Substituição dos Cacimbões por Poços Profundos. Durante a visita aos distritos de Cedro, ficou claro que vários dos cacimbões utilizados como fonte de água para abastecimento da população encontrava-se em estado de degradação sem o mínimo de condições sanitárias que atendam à legislação vigente, portanto, para alteração dessa situação será implementado o Programa de Substituição dos Cacimbões por Poços Profundos, atendendo assim a legislação e dispondo de água em qualidade e quantidade suficiente ao abastecimento da população. Para a construção dos poços profundos será feito, antes de tudo, a definição de áreas, onde, após pesquisas em campo, será delimitado as localidades que disponham de água com padrões satisfatórios para o abastecimento, tanto quantitativamente, quanto qualitativamente.

d. Recomposição da Mata Ciliar nos Açudes

Em consonância com o Programa de Proteção dos mananciais destinados ao abastecimento de água, será feito a recomposição de toda a mata no entorno dos açudes destinados a abastecimento da população com o objetivo de proteger os mananciais através do “cinturão verde” que pode ser definido como uma área que funciona como uma zona de amortecimento evitando a poluição do manancial pelo contato direto com a população.

#### *9.4.3 Solução para o abastecimento de água nos distritos*

Vários dos Distritos de Cedro possuem sistema de abastecimento de água através da captação em cacimbões e outros com tratamento ineficiente, os quais tornam as condições sanitárias da água totalmente inadequadas para consumo. Assim, abaixo segue as soluções tomadas para cada distrito no que concerne o sistema de abastecimento de água.

a) Distrito de Várzea da Conceição

As alterações no sistema de abastecimento de água do distrito de Várzea da Conceição ocorrerão principalmente no setor de captação e tratamento de água. Como foi observado, o sistema de captação acontece na Estação Elevatória de Água Tratada em Angico II e segue para ETA que fica a poucos metros da Estação Elevatória. Foi observado que no local de captação de água, Riacho São Miguel, as pessoas estão utilizando da área para recreação e dessedentação de bovinos, poluindo assim a água para o abastecimento da população. Juntamente com esse fato nota-se que na Estação de Tratamento de Água do distrito, a situação é de sucateamento além da falta de equipamentos essenciais à operação como os conjuntos motor-bomba. Não realizando por isso, o serviço de tratamento da água bruta já captada pela EE às margens do Rio São Miguel utilizando-se apenas do conjunto motor - bomba correspondente à EEAT, servindo apenas de estação elevatória de água bruta que acaba por ser novamente aduzida à unidade de reservação localizada no distrito de Lagedo.

Dessa forma deverá ser imediatamente implementado através do Programa de Proteção dos Mananciais e Recomposição da Mata Ciliar, a proteção do riacho São Miguel, evitando assim a contaminação das águas do riacho por conta do livre acesso ao corpo d'água. Deverá haver a retirada dos animais ali presentes e o posterior cercamento do Riacho São Miguel.

Com relação à ETA de Angicos II, diante da deterioração em que a mesma se encontra, falta de equipamentos e infraestrutura comprometida, sugere-se a construção de um novo sistema que trate, de fato a água e forneça uma água de qualidade dentro dos padrões de potabilidade conforme a portaria 2914/2011.

Os reservatórios elevados, conhecidos como torres gêmeas, receberão manutenção, pois apresentam avarias estruturas e a compra de um conjunto motor bomba reserva para o sistema de reservação.



#### b) Distrito de Santo Antônio

O sistema de abastecimento de foi implantado pelo Projeto São José, porém atualmente encontra-se sem a participação do poder público sendo operado por membros da comunidade. O sistema é composto de Captação em poço amazonas “cacimbão” localizado na propriedade da “Dona Conceição”, de onde a água é recalçada para o reservatório, onde a água é tratada apenas por cloração simples e sem filtração e distribuída à população. A casa de captação apresenta aspecto de depredação em sua estrutura física e possui equipamentos de operação desgastados e danificados, as tubulações do sistema apresentam vazamentos constantes e o “cacimbão” utilizado como fonte de captação de água apresenta quebraduras e rachaduras em sua estrutura além de não possui tampa.

Assim, as linhas de ações a serem tomadas nos distrito de Santo Antônio serão:

- I. Estudo da capacidade e o potencial de fornecimento de água dos aquíferos e posterior perfuração de Poço Profundo atendendo à legislação e normas técnicas pertinentes;
- II. Desativação do Cacimbão posterior a perfuração dos poços profundos;
- III. Substituição dos equipamentos desgastados e danificados por novos equipamentos na casa de captação;
- IV. Substituição de trechos da tubulação de distribuição de água que apresenta vazamento;
- V. Reparos na base do reservatório elevado de 30m<sup>3</sup>;
- VI. Quando houver a regularização dos poços profundos, instalação de uma taxa adequada de cobrança.

#### c) Distrito de Candeias

A água tratada parte por adução da ETA localizada no bairro Prado na sede de Cedro seguindo o sentido para o distrito de Candeias, sendo recalçada



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



na Estação Elevatória (EE-02 – Booster). Dessa forma, nota-se que o sistema de abastecimento de água proposto para a sede de Cedro irá abastecer também ao distrito de Candeias através do Recalque de água pela Estação Elevatória (EE 02 – Booster). As únicas alterações a serem realizadas no Distrito de Candeias referem-se à manutenção no reservatório elevado do distrito que apresenta problemas de fissuras e infiltrações em sua estrutura.

#### d) Distrito de Lagedo

O sistema de captação de água utilizado para abastecer o distrito de Lagedo é o mesmo utilizado para o abastecimento do distrito de Várzea da Conceição (Mesma Fonte). Assim, o sistema é composto basicamente por uma Estação elevatória (EE) localizada em uma foz represada do Rio São Miguel na localidade de Angicos II, de onde a água bruta é recalçada para a Estação de Tratamento de Água – Estação elevatória de Água Tratada (ETA-EEAT) instalada a poucos metros de distância. Nota-se assim que as mesmas soluções propostas para o distrito de Várzea da Conceição serão também aplicadas ao Distrito de Lagedo, por se tratar do mesmo sistema. Sendo estas:

I. Implementação através do Programa de Proteção dos Mananciais e Recomposição da Mata Ciliar, a proteção do riacho São Miguel, evitando assim a contaminação das águas do riacho por conta do livre acesso ao corpo d'água.

II. Com relação à ETA, os equipamentos utilizados serão substituídos de forma que Estação volte a funcionar além de ser adquirida uma bomba reserva para o sistema.

O reservatório elevado do distrito de Lagedo tem capacidade de 100 m<sup>3</sup> e foi implantado pela FUNASA. Segundo o que fora constatado, o mesmo apresenta boas condições estruturais.

O reservatório é destinado a receber por adução a “água tratada” advinda da ETA-EEAT e distribuí-la por gravidade tanto para a rede do distrito de Lagedo quanto para abastecer aos reservatórios (Torres Gêmeas) do distrito de Várzea da Conceição atendendo no total, aproximadamente 800 (oitocentas)

famílias distribuídas nas localidades de Manuel Alexandre I, Cajazeiras, Vila Padre Cícero, Malhadinha, Curralinho, Mucuré, e Olho d'água do canto.

e) Distrito de São Miguel:

O sistema conta atualmente com uma Estação elevatória (EE) às margens do Açude Ubaldinho, uma ETA local que também é uma EEAT disposta a poucos metros de distância da captação e um reservatório elevado (REL) que distribui água tratada por gravidade a 214 ligações ativas.

O sistema de captação é composto por 02 (duas) bombas flutuante sendo uma delas reserva, a ETA local é composta de 02 (duas) bombas centrífugas: 01(uma) destinada ao recalque de água tratada e 01(uma) para a lavagem do filtro, 01(um) comando elétrico, 01 (uma) dosadora de cloro, 01 (um) filtro de fluxo ascendente e um reservatório apoiado de onde a água tratada é recalçada até o reservatório elevado de água tratada. Foi observado que a ETA encontra-se com sinais visíveis de desgaste da estrutura e dos equipamentos dos quais se destacam como situações mais críticas os constantes vazamentos de água das tubulações e a dosadora de cloro que devido a problemas técnicos passou a ser operada manualmente pelo voluntário credenciado. O Reservatório Elevado é construído em concreto e também apresenta sinais de avarias na estrutura tais como corrosão e rachaduras.

As alterações propostas para o distrito de São Miguel deverão estar centradas nas ações de:

- I. Manutenção nos equipamento da Estação de Tratamento de água;
- II. Programa de Proteção de Mananciais com barreiras de proteção ao redor do açude Ubaldinho e proteção na adutora de captação de água no açude através da bomba de recalque flutuante;
- III. Manutenção no Reservatório elevado;
- IV. Substituição das tubulações que apresentarem vazamentos.

f) Distrito de Assunção

O sistema é composto de Captação em 02 (dois) poços amazonas “cacimbões” localizados em propriedades distintas: um do qual flui água doce, localizado na sede do distrito e outro de onde a água é salobra, localizado no sítio Barreiras.

A água captada é recalçada para a sede do distrito onde está instalado o reservatório de capacidade de 25 m<sup>3</sup> que possui um filtro utilizado no tratamento.

A casa de captação da sede, da qual flui a água doce, encontra-se sem funcionamento por falta de motor além de não apresentar qualquer estrutura favorável à função a que se destina. Apresenta aspecto de depredação na estrutura e não oferece qualquer segurança à saúde de seus usuários.

Assim, as linhas de ações a serem tomadas nos distrito de Assunção serão:

I. Estudo da capacidade e o potencial de fornecimento de água dos aquíferos e posterior perfuração de Poço Profundo atendendo à legislação e normas técnicas pertinentes;

II. Desativação dos Cacimbões existentes;

III. Aquisição de um conjunto motor-bomba e adequação da estrutura da casa de captação de água doce;

IV. Manutenção Completa no sistema elétrico da casa de captação de água salobra;

V. Substituição de trechos da tubulação de distribuição de água que apresenta vazamento

g) Distrito de Vale do Machado – Sítio Caiana

O distrito de Vale do Machado não possui rede de distribuição de água potável sendo sua principal forma de obtenção deste recurso, as precipitações que ocorrem em períodos chuvosos sendo estas armazenadas em cisternas do tipo placa de alvenaria de capacidade de 16m<sup>3</sup> cada uma, que são distribuídas



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



por unidades residenciais. Na sede do distrito (Sítio Caiana), segundo o líder comunitário, residem em torno de 73 famílias das quais aproximadamente 20 ainda não possuem a cisterna, fazendo o uso de água cedida pela vizinhança. Durante o período de estiagem, que geralmente ocorre entre os meses de junho a dezembro. É feita a distribuição de água potável 02 (duas) vezes por mês para cada residência com a utilização de carros-pipa autorizados pelo exército brasileiro. A Prefeitura de Cedro recebeu as primeiras remessas de um total de 1779 cisternas de polietileno com capacidade de 16 mil litros de água cada através do Programa Água para Todos que é coordenado pelo Ministério da Integração Nacional e faz parte do Plano Brasil Sem Miséria.

Para a sede do distrito vale do Machado, a solução permanente diante da problemática apresentada será a construção de uma adutora de água tratada que ligue a Estação de Tratamento de água de Cedro até o distrito de vale do machado com uma elaboração e construção de rede de abastecimento de água para o distrito. Como a população apresenta apenas 73 famílias e tomando o baixo consumo de água existente no local por conta das condições vividas pela população serão tomadas as seguintes medidas:

I Construção de um Adutora de cerca de 7 km para conduzir água tratada da Estação de Tratamento de água da sede até o distrito Vale do Machado;

II Construção de um reservatório elevado com capacidade de 20m<sup>3</sup> que servirá para regular a vazão e reservar a água para distribuição;

III Construção de uma rede de abastecimento de água para todo o distrito;

IV A adutora terá vazão de 2 m<sup>3</sup>/h, pois, como as cisternas já estão instaladas em algumas casas, será realizado ações de educação ambiental sensibilizando a população que para os usos menos nobres,



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



utiliza-se a água da cisterna, e para usos mais nobres, será utilizado a água da rede de abastecimento de água.

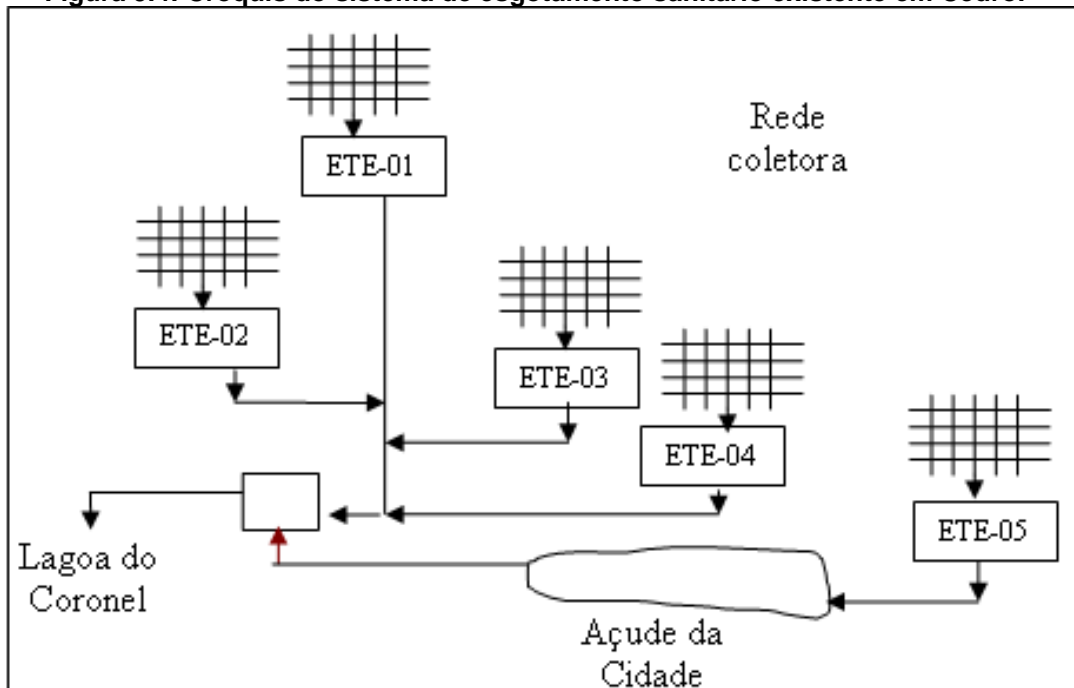
Para as demais localidades do distrito a solução proposta é a implantação das cisternas de polietilenos em todas as residências.

Dessa forma, o sistema de abastecimento de água implantado no distrito terá capacidade para abastecer a população com quantidade e qualidade suficiente no horizonte de projeto proposto.

#### *9.4.4 Solução para o esgotamento sanitário:*

Formado por 5 (cinco) sistemas isolados, com redes coletoras de fluxo gravitacional condominiais. O tratamento é realizado por decanto-digestores associados a filtros anaeróbios e o lançamento do efluente final é feito diretamente na rede de drenagem existente. O índice de cobertura de esgoto da cidade é de 13,03%, equivalente a uma população de aproximadamente 1900 habitantes. O sistema de esgotamento sanitário existente em Cedro é operado pela CAGECE e resume-se à coleta e ao tratamento de esgotos no bairro Alto do Padeiro. Todo o sistema funciona por gravidade e será mantido e ampliado para otimizar o atendimento à população. A Figura abaixo (Figura 9.4) ilustra o sistema atual de esgotamento sanitário da Sede de Cedro.

**Figura 9.4: Croquis do sistema de esgotamento sanitário existente em Cedro.**



Fonte: Engesoft - 2009

A Empresa Engesoft realizou em 2009 um estudo para a definição das soluções dos problemas encontrados no município de Cedro concernente ao sistema de esgotamento sanitário. Tal estudo definiu as alternativas para a solução do sistema de esgotamento sanitário na sede de Cedro, tais medidas estão demonstradas abaixo. Conforme descrito no Estudo de Concepção, foram formuladas três alternativas para o sistema de esgotamento sanitário da cidade de Cedro. Todas as alternativas foram concebidas para atender as quatro sub-bacias de esgotamento da sede urbana. Para o sistema de coleta e transporte (rede coletora, estações elevatórias e linhas de recalque) e para a localização da ETE e disposição final, considerou-se a mesma opção em todas as alternativas. O elemento distinto entre as alternativas analisadas foi o sistema de tratamento.

#### ALTERNATIVA 1:

A primeira alternativa abrange as quatro sub-bacias: SB-01, SB-02, SB-03 e SB-04 em que Cedro está inserido, sendo 38.695 m de rede coletora em início e final de plano. Os efluentes da SB-01, localizada na parte norte da sede



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



de Cedro, são encaminhados a uma estação elevatória que recalca o esgoto para um poço de visita na SB-02. Os efluentes das bacias SB-03 e SB-04 também são direcionados a uma estação elevatória, através da rede coletora e recalcados até um poço de visita na SB-02. Os esgotos reunidos na bacia SB-02 são então encaminhados até a estação de tratamento.

O tratamento dos esgotos será feito em uma área a oeste da sede do município, em terreno localizado perto da margem do Riacho Vaca Brava. A ETE consistirá de sistema de lagoas de estabilização, com lagoas facultativas e lagoas de maturação. O corpo receptor do efluente tratado será o Riacho Vaca Brava.

As vantagens dessa Alternativa são:

- Simplicidade Operacional;
- Condições Climáticas Favoráveis;
- Disponibilidade de área;
- Reduzido custo operacional;
- Não utilização de produtos químicos;
- Não geram de logos antes dos 10 anos de utilização;
- Baixo risco de poluição do solo e lençol freático.

Já as desvantagens apresentadas por essa alternativa estão relacionadas principalmente à:

- Necessidade de grandes áreas;
- Possível geração de mau cheiro nas lagoas;
- Alto risco de danos à flora e fauna;
- Alto risco de degradação de áreas para exploração de materiais.

ALTERNATIVA 2:

Nesta alternativa, tem-se a mesma concepção para a rede coletora e para as estações elevatórias da alternativa 1. A ETE ficará localizada na mesma área indicada na primeira alternativa. Porém, o sistema de tratamento será





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



composto por reator UASB e pós-tratamento em lagoas de maturação, além do leito de secagem (LS). A disposição do efluente também será no Riacho Vaca Brava.

As vantagens dessa Alternativa são:

- Alta remoção de poluentes;
- Necessidade de pequenas áreas para o reator anaeróbio;
- Melhor controle sobre o sistema de tratamento;
- Maior eficiência em relação ao tratamento 01;
- Boa resistência a variação de vazão;
- Facilidade quanto ao tipo de material utilizado para construção dos reatores (Fibra de vidro, alvenaria).

Já as desvantagens apresentadas por essa alternativa estão relacionadas principalmente à:

- Maior complexidade de operação em relação ao tratamento 01;
- Necessidade de descarga de lodos em um curto período de tempo;
- Necessidade de manutenção do sistema em menor tempo comparado ao tratamento 01;
- Maior suscetibilidade a erros de operação.

### ALTERNATIVA 3:

A terceira alternativa analisada considera a mesma concepção de rede coletora e estações elevatórias das anteriores. O tratamento também será feito no mesmo local, no entanto, será constituído por uma ETE composta por reator UASB, filtro submerso aerado (FSA), decantador lamelar (DL), tanque de contato (TC) e leito de secagem (LS). Os efluentes serão dispostos no Riacho Vaca Brava.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



As vantagens dessa Alternativa são:

- Necessidade de pequenas áreas;
- Possibilidade de modulação na construção da ETE;
- Baixo risco de danos à flora e fauna;
- Baixo risco de degradação de áreas para exploração de materiais;
- Baixo risco de poluição do solo e lençol freático;

Já as desvantagens apresentadas por essa alternativa estão relacionadas principalmente à:

- Utilização de aeradores;
- Utilização de produtos químicos para desinfecção;
- Operação mais complexa;
- Maior geração de lodo proveniente do reator anaeróbio, filtro submerso e decantador lamelar.

A cidade de Cedro apresenta algumas características particulares que ajudarão na definição da alternativa mais viável para a implantação. Por ser uma cidade localizada no interior do Estado, a alternativa 3 apresenta alta viabilidade pelo baixo custo e a simplicidade de operação.

Na questão técnica, verifica-se que nas alternativas 1 e 2, apesar de utilizarem maiores áreas em relação a proposta 3, são mais simples de operar e não utilizam produtos químicos, fator determinante, uma vez que o riacho Vaca Brava será corpo receptor dos efluentes da ETE.

Após análise, a CAGECE, conforme laudo de análise nº 28/2010-SES optou pela alternativa 2, com tratamento através de reatores UASB e lagoas de maturação, tendo em vista, principalmente, as questões relativas à simplicidade operacional e ao baixo custo de operação.

De modo a continuar atendendo à expectativa da CAGECE, foi necessário, então, reformular a alternativa selecionada, mas sem deixar de lado a opção de reator UASB e lagoas, que se destaca pela sua simplicidade operacional. Com isso, o pós-tratamento teve de ser reconfigurado para um sistema de lagoas de polimento, em sua forma conceitual.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Como relata Cavalcanti et al. (2001, 2001), quando se aplica um pré-tratamento anaeróbio eficiente, antes de se descarregar o esgoto em uma lagoa, as concentrações de matéria orgânica e de sólidos suspensos são reduzidas em grande magnitude, de modo que a remoção destes dois constituintes em um sistema de lagoas será muito mais fácil e, por esta razão, pode ser efetivada com um tempo de detenção hidráulica inferior. Nestas condições, o fator limitante que determina o tempo de detenção mínimo (e, portanto, o volume e área das lagoas) normalmente será a remoção de organismos patogênicos, e não a estabilização da matéria orgânica. Por esse motivo, tem-se adotado a nomenclatura lagoas de polimento para denominar as lagoas de pós-tratamento de efluentes de sistemas anaeróbios eficientes (a exemplo de reatores UASB), distinguindo-se, assim, de lagoas de estabilização, que tratam esgoto bruto.

Com relação ao dimensionamento, Von Sperling (2002) menciona que as evidências atualmente disponíveis sugerem que as lagoas de polimento não necessitam ser dimensionadas como lagoas facultativas clássicas, mas sim como lagoas de maturação (utilizando-se os critérios de projeto destas, com relação a configuração geométrica, tempo de detenção e profundidade).

Logo, as lagoas de maturação originalmente previstas no Estudo de Concepção foram, na fase de Projeto Executivo, concebidas como lagoas de polimento. Esta nova configuração acarretou em menor área, de modo que as lagoas coubessem no terreno disponível. Apesar disso, ressalta-se que as eficiências do sistema continuaram oferecendo um efluente final que atendesse aos padrões de lançamento.

#### a) Proposição do projeto

O sistema de esgotamento sanitário (SES) de Cedro abrange a área urbana da Sede do município e atenderá a uma população de cerca de 14.000 habitantes. É prevista uma vazão de projeto média de 42,68 L/s e máxima de 69,09 L/s, em final de plano.

A rede coletora divide-se em quatro sub-bacias (SB-01, SB-02, SB-03 e SB-04), totalizando 38.695 m em tubo PVC rígido JEI, com diâmetros de 150 a



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



500 mm São previstas quatro estações elevatórias, sendo uma em cada sub-bacia:

- EEE-01 – recebe as contribuições da SB-01 e recalca o esgoto para a SB-02;
- EEE-02 – recebe as contribuições da SB-02 e recalca o esgoto para a ETE;
- EEE-03 – recebe as contribuições da SB-03 e recalca o esgoto para a SB-02;
- EEE-04 – recebe as contribuições da SB-04 e recalca o esgoto para a SB-02.

A estação de tratamento de esgoto (ETE) é composta por tratamento primário em reatores UASB e pós-tratamento em lagoas de polimento. O lodo será desidratado em leitos de secagem e a torta resultante será disposta em valas no aterro controlado localizado na própria ETE. O biogás gerado será encaminhado a um queimador. O efluente tratado será encaminhado ao Riacho Vaca Brava através de emissário final com extensão de 385,00 m em tubo PVC DEFoFo DN 300 mm.

O projeto da rede coletora seguiu as diretrizes estabelecidas nas normas NBR 9649, NBR 7367 e SPO-022 da CAGECE. São previstos 38.695 m de rede coletora, abrangendo quatro bacias de esgotamento. Foram previstas 4.884 ligações domiciliares no início de plano, correspondendo a 100% de atendimento, com base na contagem de casas obtida a partir do levantamento semicadastral.

Os projetos das estações elevatórias de esgoto e das linhas de recalque foram desenvolvidos conforme as condições estabelecidas na NBR 12208 e na SPO-024 da CAGECE. Optou-se pela utilização de conjunto motor-bomba submersível, já que, neste tipo de instalação, pode-se dispensar a casa de bombas, com redução do espaço necessário e economia no custo de



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



implantação das obras civis. Quanto ao tratamento preliminar, está previsto a utilização de grade de barras (para remoção de sólidos grosseiros), caixa de areia (para remoção de substâncias inertes, como areia e sólidos minerais sedimentáveis, prejudiciais ao tratamento) e calha Parshall (para medição das vazões afluentes). Para garantir a continuidade do escoamento do esgoto, mesmo durante as interrupções do fornecimento de energia elétrica, foram previstos grupos geradores em todas as estações.

O funcionamento da rede coleta e interligação entre as Estações Elevatórias de Esgoto se dará da seguinte forma:

- A EEE-01 receberá a contribuição da SB-01 e recalcará o esgoto para o PV-579 da SB-02.
- A EEE-02 receberá as contribuições da SB-02 e das elevatórias EEE-01, EEE-03 e EEE-04. Recalcará os esgotos para a ETE.
- A EEE-03 receberá a contribuição da SB-03 e recalcará o esgoto para o PV-131 da SB-02.
- A EEE-04 receberá a contribuição da SB-04 e recalcará o esgoto para o PV-6 da SB-02.

O tratamento dos esgotos será feito através de sistema composto por reatores UASB e pós-tratamento em lagoas de polimento, com capacidade para tratar uma vazão média de 69,09 L/s, referente ao final de plano. O esgoto chega à ETE através da linha de recalque LR-02, descarregando na caixa de distribuição de vazão dos reatores UASB, onde é feito o tratamento primário. Dos reatores, o efluente líquido segue por gravidade para as lagoas de polimento. O efluente final das lagoas é encaminhado através de emissário até o corpo receptor. O lodo estabilizado dos reatores UASB será encaminhado aos leitos de secagem para desidratação. A torta resultante será descartada nas valas do



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



aterro controlado localizado na própria ETE. O biogás gerado nos reatores será encaminhado ao queimador.

No reator UASB (*upflow anaerobic sludge blanket* – reator anaeróbio de fluxo ascendente e manta de lodo), também conhecido como DAFA (digestor anaeróbio de fluxo ascendente) ocorre a remoção de grande parte da carga orgânica biodegradável afluyente através de processo anaeróbio. A depuração decorre de um intenso contato entre o esgoto e um manto de lodo suspenso, previamente maturado no equipamento, rico em microrganismos anaeróbios.

O funcionamento do reator UASB se inicia com a entrada dos esgotos pelo fundo da unidade, promovendo a mistura do material orgânico do esgoto presente pela zona de digestão, separada da zona de decantação pelo dispositivo conhecido como separador trifásico (sólido-líquido-gás). Devido à digestão anaeróbia ocorre o desenvolvimento de lodo e a formação de biogás. O líquido continua seu percurso ascendente e passa pelas aberturas existentes no separador, entrando na zona de decantação. Com a diminuição da velocidade superficial nesta zona, os flocos porventura arrastados tendem a retornar à zona de digestão, o que resulta em um efluente com baixo teor de sólidos sedimentáveis.

As lagoas de polimento terão como objetivo realizar o pós-tratamento do efluente dos reatores UASB, promovendo a remoção adicional de DBO e a remoção de organismos patogênicos. Foram previstas 03 (três) lagoas de polimento, em série.

Nos leitos de secagem ocorre a desidratação do lodo estabilizado proveniente dos reatores UASB. São previstos 08 (oito) leitos de secagem.

O lodo desidratado resultante dos leitos de secagem será encaminhado a um aterro controlado, localizado no próprio terreno da ETE. Até o final de plano são previstas 09 (nove) valas. O biogás gerado nos reatores será encaminhado a um queimador de gás, equipado com corta-chamas e válvulas térmicas de segurança. A medição da vazão do gás produzido na digestão será realizada na tubulação de saída de cada reator.

O corpo receptor do efluente tratado da ETE de Cedro será o Riacho Vaca Brava pertencente à bacia hidrográfica do Salgado. O emissário final parte da ETE, na saída da lagoa de polimento 3, e deságua no Riacho Vaca Brava.

#### *9.4.5 Solução para o esgotamento sanitário nas zonas urbanas dos distritos*

As zonas urbanas dos distritos de Cedro não possuem sistema de esgotamento sanitário coletivo, utilizando “fossa séptica” e/ou “fossa sumidouro” como sistema de esgotamento sanitário. A pequena distância entre as residências nessas regiões justifica a implantação de sistemas coletivos. Propõe-se para as zonas urbanas dos distritos de Cedro a implantação de um sistema composto por reator UASB e lagoas de maturação.

#### *9.4.6 Solução para o esgotamento sanitário nas zonas rurais*

A zona rural do município de Cedro não possui sistema de esgotamento sanitário coletivo. Sendo assim, o sistema de esgotamento sanitário utilizado pela população rural é o de “fossa séptica” e/ou “fossa sumidouro” que é comumente associado ao despejo de efluentes domésticos advindos do uso em pias, e tanques de lavar roupa, conhecidos como “águas servidas” ou “águas cinza”, dispostos a céu aberto na via pública.

Os tanques sépticos são Câmaras fechadas, com objetivo de deter o resíduo doméstico por um determinado tempo. Tornando possível a decantação dos sólidos e retenção do material graxo, transformando-o bioquimicamente em substâncias mais simples e estáveis (Manual de Saneamento, FUNASA – 2006). A “fossa sumidouro” é uma escavação feita no terreno, com paredes de alvenaria de tijolos, lajes de cobertura construídas em concreto armado e fundo preenchido com brita (filtro). A fossa sumidouro tem por objetivo servir como disposição final do efluente vindo da fossa séptica, que se infiltra verticalmente no solo. Na visita de campo foi verificado a existência de situações onde a fossa sumidouro é encontrada em algumas localidades.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Dessa forma, verifica-se que as fossas sumidouro, isoladamente, não são soluções adequadas ambientalmente e tecnicamente para o esgotamento sanitário. As zonas rurais dos distritos do município de Cedro são caracterizadas pelo grande espaçamento entre as residências e o decréscimo populacional, o que inviabiliza a proposição de soluções coletivas. Propõe-se então para todas as localidades rurais a implantação de um sistema composto por fossas sépticas, filtros anaeróbios e a utilização de sumidouros apenas como disposição final para o esgoto. A única exceção para esta solução será a localidade do sítio Caiana. O sítio Caiana possui algo em torno de 73 famílias, as quais estão dispostas em residências bem próximas umas das outras, esse posicionamento justifica a implantação de um sistema coletivo de esgotamento sanitário. Propõe-se para esta localidade a implantação de um sistema composto por um reator UASB e lagoas de maturação.



#### 9.4.7 Análise das alternativas para gestão e prestação de serviços:

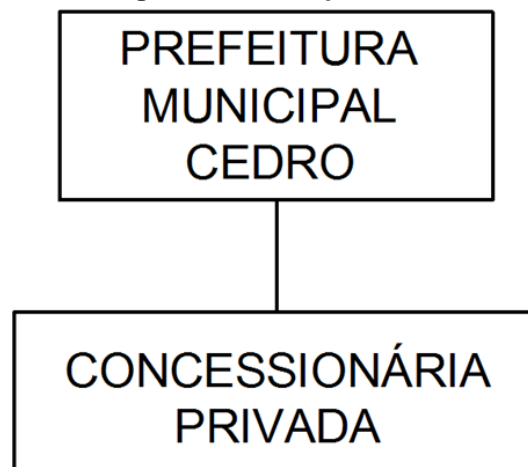
No caso de quebra de contrato bilateral entre a CAGECE e o município de Cedro deverão ser propostas novas alternativas de gestão e prestação de serviços de água e esgoto no município. A forma de gestão e prestação de serviços atual foi representada na figura 3.2 e duas novas possíveis formas de gestão e prestação de serviços foram propostas nas figuras 9.5 e 9.6.

**Figura 9.5: Fluxograma da proposição 01 para gestão e prestação de serviços de água e esgoto no município de Cedro.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 9.6: Fluxograma da proposição 02 para gestão e prestação de serviços de água e esgoto no município de Cedro.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

#### *9.4.8 Solução para a drenagem urbana:*

Conforme fora mencionado no diagnóstico, o município de Cedro não possui um sistema de drenagem urbana eficiente, sendo necessário, portanto, a elaboração de um plano de drenagem urbana que englobe todo o município e subsidie a elaboração e implementação de obras que beneficiem a população no tocante ao manejo de águas pluviais.

Dessa forma as linhas de ações para melhoria do sistema de drenagem urbana no município de Cedro devem ocorrer de maneira integrada a fim de atender os objetivos e metas propostos.

As vias e logradouros que possuem sistema de drenagem de águas pluviais, compostos de galerias e canais, devem receber limpeza adequada em todo o seu sistema. Os serviços municipais de limpeza urbana devem proceder regularmente à inspeção, limpeza e desobstrução desses sistemas, que muitas vezes são utilizados indevidamente pela população como destino de esgotos domiciliares em ligações clandestinas e que sofrem deposição de resíduos sólidos pela própria ação das chuvas. Vários tipos de resíduos podem obstruir as entradas ou saídas dos canais e galerias, provocando o acúmulo de sólidos, líquidos e às vezes até a destruição e inutilização dos sistemas de drenagem, o que virá a prejudicar a saúde pública.

O Plano Diretor de Drenagem Urbana a ser elaborado para o município de Cedro deverá contemplar medidas sustentáveis relacionadas à drenagem urbana. A impermeabilização da superfície do solo e consequente aumento do pico de vazão tornam necessário o uso de medidas compensatórias, como a reposição de locais de armazenamento e a delimitação e zoneamento de áreas cuja ocupação não é adequada, como no caso das áreas de várzea, para que se minimizem os impactos negativos das enchentes.

Os objetivos do Plano Diretor de Drenagem Urbana do Município de Cedro deverão estar em consonância com as seguintes linhas de ações:

- I. Reduzir a exposição da população e das propriedades ao risco de inundações;
- II. Reduzir sistematicamente o nível de danos causados pelas inundações;
- III. Preservar as várzeas não urbanizadas numa condição que minimize as interferências com o escoamento das vazões de cheias, com a sua capacidade de armazenamento, com os ecossistemas aquáticos e terrestres de especial importância e com a interface entre as águas superficiais e subterrâneas;
- IV. Assegurar que as medidas corretivas sejam compatíveis com as metas e objetivos globais da região;
- V. Minimizar os problemas de erosão e sedimentação;
- VI. Proteger a qualidade ambiental e o bem-estar social;

Promover a utilização das várzeas para atividades de lazer e contemplação.

Como se sabe, o Sistema Inicial de Drenagem ou de Microdrenagem ou, ainda, Coletor de Águas Pluviais, é composto pelos pavimentos das ruas, guias e sarjetas, bocas de lobo, rede de galerias de águas pluviais e, também, canais de pequenas dimensões. Já o Sistema de Macrodrenagem é constituído, em geral, por canais (abertos ou de contorno fechado) de maiores dimensões.

Dessa forma, as técnicas de controle do escoamento superficial serão executados em duas formas: as estruturais e as não estruturais.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



As estruturais são constituídas por medidas físicas de engenharia destinadas a desviar, deter, reduzir ou escoar com maior rapidez e menores níveis as águas do escoamento superficial direto, evitando assim os danos e interrupções das atividades causadas pelas inundações. Envolve, em sua maioria, obras hidráulicas de porte com aplicação maciça de recursos. Entretanto, não são projetadas para propiciar proteção absoluta, pois estas seriam física e economicamente inviáveis na maioria das situações.

As não estruturais, como o próprio nome indica, não utilizam estruturas que alteram o regime de escoamento das águas do escoamento superficial direto. São representadas, basicamente, por medidas destinadas ao controle do uso e ocupação do solo (nas várzeas e nas bacias) ou à diminuição da vulnerabilidade dos ocupantes das áreas de risco dos efeitos das inundações. Nesta última buscam-se maneiras para que estas populações passem a conviver melhor com o fenômeno e fiquem mais bem preparadas para absorverem o impacto dos prejuízos materiais causados pelas inundações. As medidas não estruturais envolvem, muitas vezes, aspectos de natureza cultural, que podem dificultar sua implantação em curto prazo. O envolvimento do público é indispensável para o sucesso dessa implantação.

A inexistência do suporte de medidas não estruturais é apontada, atualmente, como uma das maiores causas de problemas de drenagem nos centros mais desenvolvidos. A utilização balanceada de investimentos, tanto em medidas estruturais quanto não estruturais, pode minimizar significativamente os prejuízos causados pelas inundações.

As obras para a melhora da drenagem urbana do Município de Cedro estão apresentadas no Quadro 9.2, através das medidas estruturais e não estruturais.



Quadro 9.2: Medidas Estruturais e não estruturais para melhoria da drenagem urbana de Cedro

Medidas Estruturais	
Aumento da Capacidade de escoamento das calhas	Construção de Diques Marginais ou Anulares
	Melhoria das Calhas existentes (Aumento da seção transversal, desobstruções e retificações)
	Canalização (melhoria das calhas e revestimento da mesma)
Redução das vazões de Cheias	Construção de reservatórios nos cursos d'água principais
	Armazenamento de água em cisternas ou bacias de retenção em parques
Medidas Não Estruturais	
Ações	Regulamentação do uso e ocupação do solo
	Proteção contra inundações
	Plano de Emergência e contingência para Enchentes
	Sistema de alerta, ações de defesa civil e relocações

Fonte: Lance Construções e Projetos – 2013

Para evitar que ocorram alagamentos na cidade e empoçamentos d'água, deve haver um levantamento das áreas com cotas inferiores (Bairro centro) e tendenciosas a ocorrência de empoçamentos e alagamentos de águas e assim ser intensificada a curto prazo nessas áreas para evitar que haja a presença de materiais que funcionam como barreira física e dessa forma melhorar o escoamento da mesma.

Além das barreiras físicas propriamente ditas, outra forma de evitar o alagamento dessas zonas de menor cota é através do tratamento dos fundos de vale. Além de contribuir para a melhoria da drenagem das águas pluviais, reduzir enchentes, os fundos de vale também são importantes para manutenção do equilíbrio nos ecossistemas.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



O tratamento deve ser ordenado pela secretária municipal de meio ambiente e recursos hídricos e pela secretaria de infraestrutura do município de Cedro com a participação da sociedade haverá a construção de praças lineares, as quais funcionarão como áreas verdes de lazer. As áreas verdes, além de funcionarem como amortecimento para as águas pluviais, aumentarão o volume de água infiltrado, conseqüentemente redução do volume escoado e melhoria da qualidade paisagística.

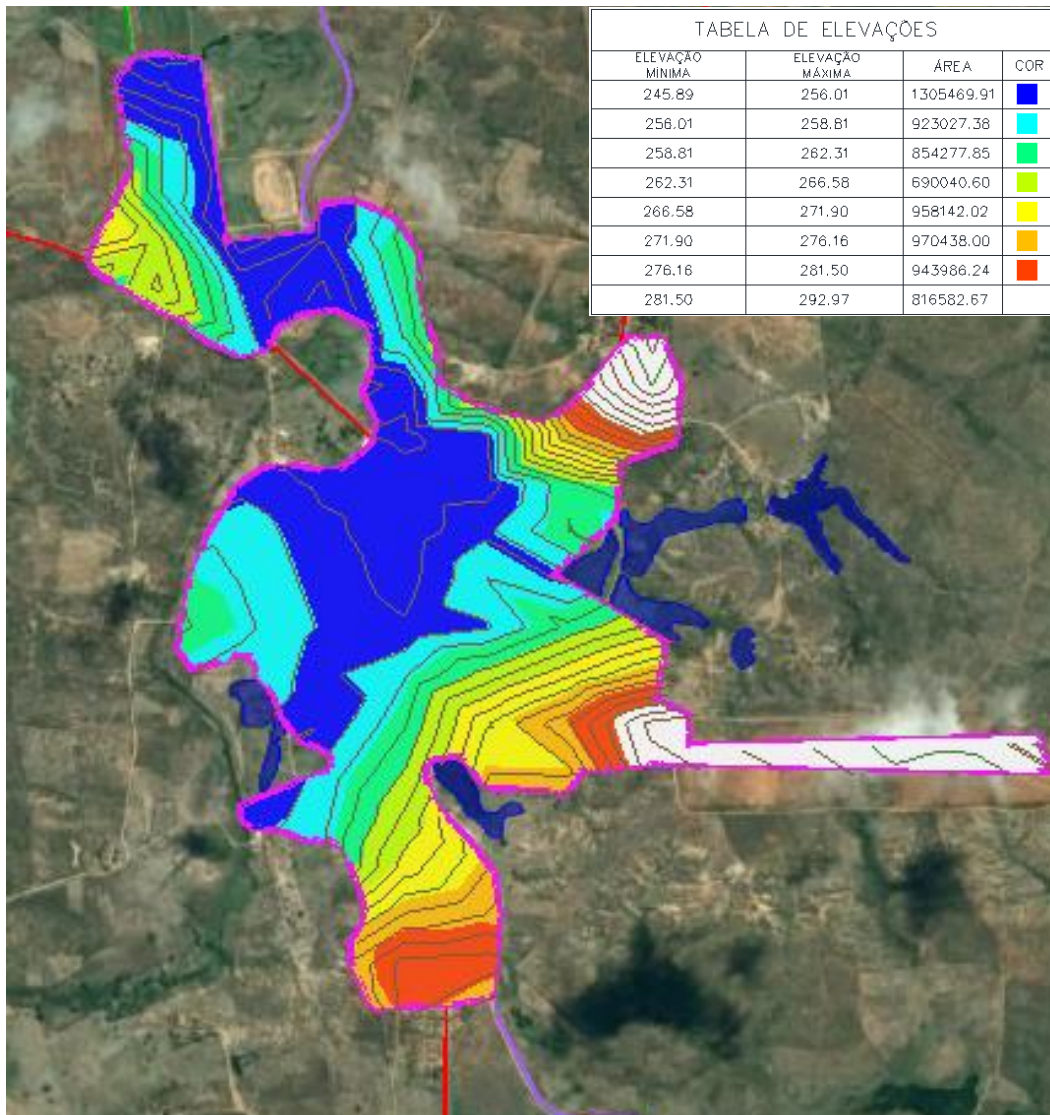
Além da criação das praças lineares deverá ser firmado um convênio entre a prefeitura e uma equipe técnica para criação de jardins e viveiros na cidade, os quais serão constituídos basicamente de plantas nativas da região. A prefeitura deverá também criar áreas para a prática de esporte e lazer especificamente nas áreas de fundo de vale. Propõe-se que as praças lineares para tratamento de fundo de vale sejam construídas nas áreas alagáveis da sede do município (Figura 9.7). As áreas alagáveis foram determinadas a partir do mapa de elevação da sede do município de Cedro (Figura 9.8).

**Figura 9. 7: Mapa das zonas alagáveis da sede do município de Cedro**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

**Figura 9.8: Mapa de elevação da sede do município de Cedro.**



Fonte: Lance Construções e Projetos - 2013

Nos projetos de canalização de curso d'água no município de Cedro, as atividades iniciais a serem desenvolvidas estão baseadas em efetuar uma adequada consolidação de todos os requisitos básicos e principais restrições existentes, que deverão constituir as condições de contorno a serem consideradas no projeto.

A adoção de canais abertos em projetos de drenagem urbana sempre é uma solução que deve ser cogitada como primeira possibilidade pelas seguintes questões:

- i. Possibilidade de veiculação de vazões superiores à de projeto mesmo com prejuízo da borda livre;





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



- ii. Facilidade de manutenção e limpeza;
- iii. Possibilidade de adoção de seção transversal de configuração mista com maior economia de investimentos;
- iv. Possibilidade de integração paisagística com valorização das áreas ribeirinhas, quando há espaço disponível;
- v. Maior facilidade para ampliações futuras caso seja necessário.

Assim, para a solução do sistema atual de drenagem urbana encontrado no município de Cedro, devem ser implantadas medidas em conjunto de forma sistemática. Em primeira instância deve ser elaborado o Plano Diretor de Drenagem Urbana (PDDU) para o município de Cedro e em paralelo deve haver a manutenção, com melhorias imediatas, no sistema de drenagem existente e em conjuntura com essa ação deve ser criado os novos mecanismos de gestão da infraestrutura urbana, relacionados com o escoamento das águas pluviais, dos rios e cursos de água em áreas urbanas, os empreendimentos devem ser regulamentados e criado os planos de controle estrutural e não estrutural para os impactos existentes nas bacias da cidade.

A existência de um manual de drenagem urbana é inevitável para que haja ordenamento das ações concernentes à drenagem no município e nas soluções de drenagem que requeiram galerias, deverá ser considerada a pavimentação das vias com coberturas, segunda a importância viária.

#### *9.4.9 Solução para drenagem urbana nas zonas rurais*

Não há sistema de drenagem urbana nas zonas rurais do município de Cedro. As ruas não pavimentadas tem conformação de relevo variado e são caracterizadas por solos argilosos e por possuírem afloramentos de rochas são marcados pela expressiva erosão com perda de sedimentos causados pela exposição do solo nu às intempéries como a ação dos ventos e de águas pluviais acentuando-se ainda mais nos períodos chuvosos.

Assim, para evitar que os cursos d'água sejam assoreados, nota-se a necessidade de utilização de dispositivos pelo os quais seja possível fazer o uso



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



de modelação matemática para o dimensionamento do sistema de captação e manejo de águas pluviais.

Com relação à pavimentação, as vias devem possuir pavimentos revestidos preferencialmente com materiais que permitam infiltrações de águas de chuva. No caso do uso de revestimentos de baixa permeabilidade deverão ser definidas as soluções de encaminhamento das águas pluviais dentro do loteamento e sua inserção na rede pública de drenagem.

É indispensável que haja um programa de limpeza em todo o sistema de drenagem nos distritos (córregos, rios e galerias), monitoramento eficaz da situação desses cursos d'água em conjuntura com as ações de educação e sensibilização ambiental da população para que os mesmos estejam cientes dos prejuízos ambientais e sociais causados pela deposição inadequada dos resíduos além de informar à população sobre os planos de emergência para enchentes a fim de promover a participação pública na elaboração do mesmo.

Tratando especificamente do distrito de Várzea da Conceição, deve haver a implantação de um programa de realocação da população que reside as margens do riacho Jatobá, uma vez que as mesmas sofrem com problemas de inundações durante o período chuvoso.

Dessa forma, as intervenções a serem tomadas para a solução do sistema de Drenagem Urbana das zonas rurais do município de Cedro estão baseados nas seguintes linhas de ações:

- a. De forma imediata a elaboração do Plano Diretor de Drenagem Urbana que contemple todas as diretrizes referentes ao sistema de drenagem das zonas rurais.
- b. Elaboração dos projetos de macro e micro drenagem da sede e dos distritos.
- c. Implantação das obras de macro e micro drenagem.
- d. Elaboração de relatório de consolidação da qualidade e quantidade das obras implantadas para validação das metas aludidas no PMSB.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



- e. Programa de avaliação para ampliação do sistema baseado nos relatórios anuais emitidos pela equipe técnica da prefeitura municipal de Cedro.

## 9.5 INTRODUÇÃO AOS PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES PARA ALCANCE DO CENÁRIO DE REFERÊNCIA

Os objetivos, programas e projetos/ações são propostos considerando alguns aspectos:

- Diagnósticos dos eixos do saneamento básico;
- Cenários prospectivos e a concepção de alternativas;
- Compatibilização com o plano plurianual e outros planos governamentais;
- Cumprimento dos objetivos traçados.

A partir dos problemas expostos no diagnóstico (Carências atuais) e de acordo com o cenário prospectivo (Propostas para mitigar as carências), foram analisadas as áreas mais carentes e então, estabelecidos programas e projetos/ações em hierarquia de prioridade, a fim de alcançar os objetivos propostos, compatibilizando com o crescimento econômico, a sustentabilidade ambiental e a equidade social dos municípios.

Os programas e projetos serão complementares as ações previstas nos demais planos governamentais (Plano plurianual, lei de diretrizes orçamentárias e no orçamento anual), e fornecem as diretrizes das atividades implantadas, enfatizando a educação ambiental e a equidade social (Universalização dos serviços).

Apenas no plano de execução do plano municipal de saneamento básico de Cedro será elaborada a programação de implantação dos programas, projetos e ações estabelecendo metas em horizontes distintos, os custos estimados, fontes de financiamento, responsáveis pela execução e parcerias.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



### *9.5.1 Compatibilização com o plano plurianual e os demais planos governamentais:*

Visando viabilizar as atividades que serão propostas neste produto, houve a necessidade de levar em conta os planos plurianuais e demais planos governamentais para proposição dos objetivos, programas e projetos/ações.

A compatibilização dos planos já existentes com o plano municipal de saneamento básico torna-se um processo complicado em decorrência das alterações/impactos sofridos pela economia e pela alternância de poder, a qual pode resultar em mudanças de prioridades e numa futura revisão das atividades traçadas no atual momento.

Portanto, pode-se afirmar que a compatibilização de planos é um processo bilateral, pois os mesmos são elaborados/atualizados em momentos distintos e devem ser complementados/adaptados/alterados sempre em consonância com os objetivos e diretrizes dos planos correlatos.

### 9.5.2 Programas, projetos e ações:

Para atendimento dos objetivos, vários aspectos foram considerados, de acordo com termo de referência da fundação nacional de saúde (FUNASA).

- Adoção de mecanismos e procedimentos que garantam a participação da população em todas as etapas de elaboração do plano municipal de saneamento básico.
- Estabelecimento de prioridades para hierarquização das propostas de intervenção.
- Intervenções estabelecidas em função do diagnóstico dos quatro eixos.

A elaboração deste tópico seguiu a seguinte metodologia: Foram definidos itens referentes aos eixos do saneamento básico do município de Cedro e em seguida foram propostos programas e projetos/ações relacionados a cada item. Para todos os programas e projetos/ações foram definidos um grau de importância (Tabela 9.43).

Tabela 9.43: Grau de importância dos programas, projetos e ações.

Grau de importância	Programas	Projetos/Ações
Maior importância	A	a
Média importância	B	b
Menor importância	C	c

Fonte: Lance construções 2015.

As ações e projetos estruturam os programas correlacionados e para cada um foi estabelecida um grau de importância dentro do programa.

O grau de importância foi definido a partir de informações junto à comunidade no plano de mobilização social, por informações obtidas em campo e informações fornecidas pela prefeitura do município.

As definições referentes a cada programa, projeto e ação serão detalhadas nos quadros a seguir:

- Quadros 9.3 a 9.7 – Abastecimento de água.
- Quadros 9.8 a 9.11 – Esgotamento sanitário.
- Quadros 9.12 a 9.15 – Drenagem urbana.
- Quadros 9.16 a 9.20 – Resíduos sólidos.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



- Quadro 9.21 – Saneamento básico (04 eixos).
- Quadro 9.22 – Saúde pública.

Quadro 9.3: Programa 01 e objetivos – Abastecimento de água.

OBJETIVO	PROGRAMA 01	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
1.	Programa de desenvolvimento institucional do setor de abastecimento de água.	B	Monitoramento dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.	Zonas urbanas e rurais.	c
2.			Verificação da idade e estado de conservação das tubulações de adução e distribuição.	Zonas urbanas, nas localidades onde for diagnosticado necessidade de reparo e substituição da tubulação	a
3.			Elaboração de políticas tarifárias bem definidas para o setor	Todo o município	b

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Diminuição do risco de contaminação ambiental dos recursos hídricos do município.

Objetivo 02 – Monitoramento e identificação das tubulações que necessitam reparos ou substituição.

Objetivo 03 – Regulamentação do sistema de abastecimento de água.





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 9.4: Programa 02 e objetivos – Abastecimento de água

OBJETIVO	PROGRAMA 02	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
1.	Programa de melhoria do abastecimento de água.	A	Programa de revitalização da mata ciliar dos mananciais de Cedro.	Açude Ubaldinho, riacho São Miguel, Açude Velho, Açude Novo, Riacho Jatobá, Riacho Vaca Brava.	b
2.			Manutenção, reforma e ampliação das estações de tratamento de água do município.	ETAs: Angicos I, Angicos II e Agrovila	a
			Perfuração e posterior padronização e energização de poços perfurados.	Distritos de Santo Antônio e Assunção	b
			Implantação de um sistema de tratamento físico-químico nos poços perfurados, inclusive com dessalinizadores.	Distritos de Santo Antônio e Assunção	b
			Duplicação da linha de adução e construção de uma adutora de sete quilômetros.	Açude Ubaldinho-Sede e Sede-Distrito Vale do Machado, respectivamente.	a
			Expansão da rede de distribuição.	Sede municipal e distritos.	a
			3.	Elaboração do projeto de galpão de reciclagem. O envio dos resíduos para o galpão diminuirá a quantidade de resíduos dispostos nos mananciais.	Sede municipal.
4.			Reforma/Manutenção dos reservatórios existentes.	Angicos I, Angicos II, Agrovila, Assunção e Santo Antônio.	b
5.			Construção de quatro reservatórios elevados.	Três (3) na sede municipal e um (1) no distrito de Vale do Machado.	b
			Fiscalização da qualidade da água nas zonas rurais.	Zonas rurais.	b
6.	Implantação de bloqueadores de ar nos hidrômetros residenciais.	Todo o município	a		

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01: Proteção dos mananciais de Cedro.

Objetivo 02: Ampliação e melhoria do sistema de abastecimento de água.

Objetivo 03: Diminuição da quantidade de resíduos dispostos nos recursos hídricos.

Objetivo 04: Aumento da pressão e da capacidade de reservação do sistema de abastecimento de água.

Objetivo 05: Fornecimento de uma água de boa qualidade nas zonas rurais.

Objetivo 06: Evitar cobranças indevidas a população.

Quadro 9.5: Programa 03 e objetivo – Abastecimento de água.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMA 03	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
Infra-estrutura de abastecimento de água.	1.	Programa de diminuição de perdas.	A	Implantação de um sistema de telemetria com o objetivo de reduzir as perdas.	Todo o município	a
				Projeto de instalação e substituição de hidrômetros com mais de cinco anos de uso. Portaria nº 246/2000 - INMETRO.	Todo o município	a
				Macromedição dos poços comunitários e micromedição das residências.	Todo o município	b
				Cadastramento de todos os poços do município e exigência de suas respectivas outorgas.	Todo o município	b
				Projeto de combate a ligações clandestinas.	Todo o município	a

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Otimização do sistema de abastecimento de água, através da diminuição de perdas reais e aparentes.

Quadro 9.6: Programa 04 e objetivo – Abastecimento de água.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMA 04	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
Infra-estrutura de abastecimento de água.	1.	Programa de manutenção do sistema de abastecimento de água.	A	Manutenção do sistema de telemetria	Sistema de telemetria	b
				Manutenção das estações de tratamento de água	Angicos I, Angicos II, Agrovila.	a
				Manutenção dos reservatórios	Angicos I, Angicos II, Agrovila, Assunção e Santo Antônio, sede municipal e Vale do Machado	a
				Substituição das tubulações obsoletas e danificadas	Em locais da área urbana, nas vias que tiverem necessidade.	a

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Conservação dos componentes do sistema de abastecimento de água para abastecimento de água dentro dos padrões de potabilidade (Portaria 2914/2011).

Quadro 9.7: Programa 05 e objetivo – Abastecimento de água.

OBJETIVO	PROGRAMA 05	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
1.	Programa de sensibilização ambiental com enfoque no abastecimento de água.	B	Desenvolvimento de palestras, workshops e cursos anualmente para os setores: Industrial, rural e população geral sobre a importância do uso consciente da água, sua preservação e a oportunidade econômica de soluções que contribuam para o racionamento da água.	Comunidades rurais, indústrias, colégios, praças, entre outros	b

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Alertar e orientar a população sobre a importância do racionamento e uso consciente da água, podendo assim preservá-la em termos quantitativos e qualitativos. A proteção da água a torna disponível para os mais diversos usos, principalmente os mais nobres.

Quadro 9.8: Programa 01 e objetivos – Esgotamento sanitário.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMA 01	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
Infra-estrutura de esgotamento sanitário.	1.	Programa de desenvolvimento institucional do setor de esgotamento sanitário.	B	Elaboração de cadastro físico e/ou digital georreferenciado da situação atual do esgotamento sanitário do município: Material da rede existente, sua extensão e dispositivos existentes.	Sede municipal.	b
	2.			Verificação da idade e estado de conservação da rede existente, interceptores, emissários e demais dispositivos de esgotamento sanitário.	Sede municipal.	a
	3.			Criação de incentivos fiscais para grandes geradores de efluentes que adotarem medidas de reuso dos efluentes gerados.	Todo o município.	b

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Identificação, mapeamento, digitalização e georreferenciamento do sistema de esgotamento sanitário existente.

Objetivo 02 – Monitoramento e identificação dos componentes de esgotamento sanitário existentes que necessitam de reparo ou substituição.

Objetivo 03 – Diminuição do volume de efluentes destinados para as estações de tratamento de esgoto, bem como a quantidade de água adquirida pela empresa.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 9.9: Programa 02 e objetivos – Esgotamento sanitário.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMA 02	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
Infra-estrutura de esgotamento sanitário.	1.	Programa de melhoria do sistema de esgotamento sanitário.	A	Construção de um sistema integrado de esgotamento sanitário: Tratamento primário em reatores UASB, pós tratamento em lagoas de polimento e desidratação do lodo em leito de secagem.	Zona urbana da sede municipal.	a
				Elaboração de sistemas integrados de esgotamento sanitário: Rede coletora e cinco estações de tratamento de esgoto, com sistema de tratamento constituído por reatores UASB e lagoas de maturação.	Distritos de Lagedo, Assunção, São Miguel, Santo Antônio e Várzea da Conceição - Zona urbana. Além da localidade de Sítio Caiana	a
				Construção/Compra de sistemas individuais de esgotamento sanitário constituídos por: Fossas sépticas, filtros anaeróbios + sumidouro.	Zonas rurais.	a
				Expansão da rede de esgotamento sanitário.	Zonas urbanas.	a
				Efetivação e contabilização das ligações residenciais na rede de esgoto.	Zonas urbanas.	a
	2.			Fiscalização dos estabelecimentos que produzem efluentes não domésticos e não os tratam para disposição final.	Zonas urbanas e rurais.	b
	3.			Desativação das "fossas negras" em conjunto com a ligação à rede coletora	Zonas urbanas.	a
				Monitoramento dos corpos receptores de efluente advindos das ETEs e implantação de medidas preventivas e corretivas a fim de evitar a alteração da qualidade da água do recurso hídrico.	Riacho Vaca Brava/Riacho São Miguel.	b

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Ampliação e otimização do sistema de esgotamento sanitário.

Objetivo 02 – Controle dos sistemas de grande geração de efluente.

Objetivo 03 – Controle dos sistemas de esgotamento sanitário individuais e proteção dos mananciais de Cedro.

Quadro 9.10: Programa 03 e objetivos – Esgotamento sanitário.

OBJETIVO	PROGRAMA 03	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
1.	Programa de manutenção do sistema de esgotamento sanitário.	A	Manutenção das ETEs.	Sede municipal (Bairro Alto do Padeiro).	a
			Substituição das tubulações da rede de esgotamento, interceptores, emissários que estiverem velhos ou danificados.	Sede municipal (Bairro Alto do Padeiro).	a
2.			Alimentação do cadastro físico/digital do sistema de esgotamento sanitário.	Sede municipal.	c
3.			Elaboração de estudos para identificação e combate de ligações pluviais clandestinas na rede de esgoto.	Sede municipal.	b

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01- Conservação dos componentes de esgotamento sanitário e tratamento eficaz dos efluentes para que os mesmos não poluam os mananciais de Cedro.

Objetivo 02 – Atualização do cadastro e suporte para avaliação das necessidades do setor e dimensionamento de dispositivos.

Objetivo 03 – Evitar a contaminação das águas pluviais e dos corpos hídricos.

Quadro 9.11: Programa 04 e objetivo – Esgotamento sanitário.

OBJETIVO	PROGRAMA 04	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
1.	Programa de sensibilização ambiental com enfoque no esgotamento sanitário.	B	Desenvolvimento de palestras, workshops e cursos anualmente para todos os setores da sociedade, sobre a problemática da disposição inadequada dos esgotos.	Comunidades rurais, indústrias, colégios, praças, entre outros.	b

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Alertar a população sobre a importância da correta disposição, coleta e tratamento do esgoto. Informar sobre os riscos de se dispor o esgoto residencial a céu aberto: Proliferação de doenças, mau cheiro, contaminação do solo e dos recursos hídricos, entre outros.



Quadro 9.12: Programa 01 e objetivos – Drenagem urbana.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMA 01	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
Infra-estrutura de Drenagem Urbana.	1.	Programa de desenvolvimento institucional do setor de drenagem urbana.	B	Elaboração de lei de incentivo fiscal para residentes, comerciantes, industriais e representantes dos mais diversos setores que usarem dispositivos de drenagem para retenção de água na fonte ou outras medidas sustentáveis que ajudem no processo de drenagem urbana.	Município de Cedro.	c
				Elaboração de lei para zoneamento do município o qual deverá conter as áreas restritas para ocupação: Encostas, áreas inundáveis, fundos de vale.	Município de Cedro.	b
	2.			Elaboração de cadastro dos componentes do atual sistema de drenagem: Galerias, bocas de lobo.	Sede municipal.	b
	3.			Elaboração do plano diretor de drenagem urbana municipal.	Município de Cedro.	a

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Elaboração de legislação municipal para suporte no setor de drenagem urbana.

Objetivo 02 – Identificação, mapeamento, digitalização e georreferenciamento dos componentes do sistema de drenagem.

Objetivo 03 – Fornecer as diretrizes para o setor de drenagem urbana.

Quadro 9.13: Programa 02 e objetivos – Drenagem urbana.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMA 02	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
Infra-estrutura de Drenagem Urbana.	1.	Programa de melhoria do sistema de drenagem urbana.	A	Construção de praças lineares, jardins/viveiros e áreas para práticas de esporte e lazer para tratamento dos fundos de vale do município.	Sede municipal - Zona urbana.	b
	2.			Elaboração de projetos e implementação de obras de microdrenagem e macrodrenagem.	Zonas urbanas do município e quando necessário, nas zonas rurais.	a
				Construção de dispositivos de retenção das águas pluviais na fonte.	Zonas urbanas e rurais.	b
				Realocação das populações ribeirinhas, residente em encostas, áreas de proteção permanente (APP) e as demais determinadas pelo zoneamento ambiental do município.	Todo o município.	a
				4.	Projeto de recuperação dos córregos urbanos	Sede municipal - Zonas urbanas.

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Amortecimento das águas pluviais, aumento do volume de água infiltrado, redução do volume escoado e melhoria paisagística.

Objetivo 02 – Ampliação e otimização do sistema de drenagem urbana.

Objetivo 03 - Diminuição dos riscos de perdas por enchentes e preservar as faixas de proteção dos mananciais Cedrenses.

Objetivo 04 – Desobstrução e despoluição dos córregos urbanos.

Quadro 9. 14: Programa 03 e objetivos – Drenagem urbana.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMA 03	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
Infra-estrutura de Drenagem Urbana.	1.	Programa de manutenção da drenagem urbana.	A	Alimentação do cadastro físico/digital do sistema de esgotamento sanitário.	Município de Cedro.	b
	2.			Desassoreamento dos mananciais e desobstrução das passagens dos rios.	Açude Ubaldinho/Riacho São Miguel.	a
				Varição das ruas/logradouros públicos e hidrojetamento das redes para limpeza do sistema de drenagem: Galerias, bocas de lobo.	Sede municipal - Zona urbana.	a
				3.	Seguramento das residências localizadas nas regiões alagadiças, até que ocorra o realocamento da população residente.	Zonas alagadiças do município.

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Atualização do cadastro e suporte para avaliação das necessidades do setor e dimensionamento de dispositivos.

Objetivo 02 – Manutenção da eficiência da microdrenagem e macrodrenagem.

Objetivo 03 – Ressarcir possíveis perdas materiais ocasionadas por enchentes.

Quadro 9.15: Programa 04 e objetivo – Drenagem urbana.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMA 04	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
Infra-estrutura de Drenagem Urbana.	1.	Programa de sensibilização ambiental com enfoque na drenagem urbana.	B	Desenvolvimento de palestras, cursos, para todos os grupos da sociedade, sobre a importância da manutenção do sistema de drenagem.	Todos os grupos da sociedade Cedrense.	b

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 - alertar sobre a importância da preservação dos recursos hídricos, problemática da disposição inadequada de resíduos sólidos e ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem e outros tópicos importantes para o bom funcionamento do sistema de drenagem.

Quadro 9.16: Programa 01 e objetivos – Resíduos sólidos.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMA 01	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
Infra-estrutura de gerenciamento dos resíduos sólidos.	1.	Programa de desenvolvimento institucional do setor de gerenciamento dos resíduos sólidos.	B	Elaboração do plano gestão integrada dos resíduos sólidos (PGIRSU).	Município de Cedro.	a
	2.			Criação de um sistema de informação dos resíduos sólidos no município de Cedro: Rotas, veículos, geração per capita, manutenção (Veículos, containers), combustível e monitoramento do índice de fumaça negra.	Município de Cedro.	b
	3.			Criação de uma lei municipal que Exija a elaboração do plano de gerenciamento dos resíduos sólidos (PGRS) dos geradores de resíduos sólidos perigosos e grandes geradores de resíduos sólidos.	Município de Cedro.	b
				Registro dos PGRS no sistema de informação dos resíduos sólidos do município.	Sistema de informação dos resíduos sólidos no município de Cedro	b

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Fornecimento de diretrizes para o setor de gerenciamento dos resíduos sólidos.

Objetivo 02 – Obtenção de informações do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos.

Objetivo 03 – Garantir o adequado gerenciamento dos resíduos sólidos perigosos e de grandes geradores.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 9.17: Programa 02 e objetivos – Resíduos sólidos.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMA 02	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
Infra-estrutura de gerenciamento dos resíduos sólidos.	1.	Programa de melhoria do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos	A	Levantamento do número de catadores existentes no município.	Todo o município.	b
				De acordo com os procedimentos legais, criação de uma associação de catadores para o município.	Sede municipal.	a
				Workshops e cursos destinados, a cada dois anos, aos catadores abordando as seguintes temáticas: Formas e técnicas de reciclagem dos resíduos sólidos.	Sede da associação de catadores.	b
				Disponibilização de um caminhão tipo caçamba para transporte dos resíduos dos pontos de coleta seletiva até o galpão de reciclagem.	Sede da associação de catadores.	b
	2.			Planejamento e roteirização das coletas dos resíduos, a fim de que as residências não fiquem mais que 72 horas sem coleta.	Todo o município.	b
				Informar a população sobre as informações pertinentes a coleta de resíduos sólidos: Forma de dispor os resíduos, dias de coleta (Tradicional e seletiva), horários, locais da coleta seletiva.	Comunidades rurais, indústrias, colégios, praças, entre outros.	a
				Separação dos secos e molhados na fonte e compostagem dos materiais orgânicos potencialmente compostáveis.	Todo o município.	a

Fonte: Lance construções 2015.

Continuação Quadro 9.17 – Programa 02 e objetivos – Resíduos sólidos.

3.			Elaboração de lei municipal de incentivo fiscal dos construtores que utilizem medidas de reciclagem dos resíduos de construção e demolição (RCC).	Município de Cedro.	c
4.			Varição das ruas e logradouros públicos.	Zonas urbanas e zonas rurais que possuírem pavimentação.	a

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Criação, instrumentação e capacitação de uma associação de catadores para o município.

Objetivo 02 – Otimização dos serviços de coleta e manejo dos resíduos sólidos.

Objetivo 03 – Redução do volume dos resíduos RCD destinados para aterro sanitário.

Objetivo 04 – Prevenção: Do assoreamento dos recursos hídricos e da obstrução da drenagem urbana.

Quadro 9. 18: Programa 03 e objetivos – Resíduos sólidos.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMA 03	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
Infra-estrutura de gerenciamento dos resíduos sólidos.	1.	Programa de desenvolvimento da infra-estrutura dos resíduos sólidos.	A	Disponibilização de pontos de coleta seletiva no município.	Pontos estratégicos e de fácil acesso nas zonas urbanas e rurais.	a
				Construção de um galpão de reciclagem.	Sede municipal.	a
				Construção de uma usina de compostagem	Sede municipal.	a
	2.			Encerramento do lixão municipal.	Localidade de Sítio São Paulino.	a
				3.	Aquisição de quatro caminhões tipo compactador, dois caminhões poliguindaste e mais um veículo do tipo fechado (Resíduos de serviço de saúde).	Município de Cedro.

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Implantação da coleta seletiva no município.

Objetivo 02 – Destinação adequada dos resíduos sólidos do município.

Objetivo 03 – Coletar 100% dos resíduos gerados na sede e distritos.





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 9.19: Programa 04 e objetivo – Resíduos sólidos.

OBJETIVO	PROGRAMA 04	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
1.	Programa de fiscalização dos resíduos sólidos.	A	Projeto de fiscalização, monitoramento e autuação (Quando cabível), dos resíduos de construção e demolição (RCC), industriais, de serviço de saúde (RSS), volumosos, domésticos, entre outros.	Município de Cedro.	a

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Garantir que não haja irregularidades no gerenciamento dos resíduos gerados no município e penalizar, quando possível, os responsáveis pelas irregularidades.

Quadro 9.20: Programa 05 e objetivo – Resíduos sólidos.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMA 05	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
Infra-estrutura de gerenciamento dos resíduos sólidos.	1.	Programa de educação ambiental com enfoque nos resíduos sólidos.	B	Palestras sobre a importância dos 5 R's: Reciclar, reutilizar, reduzir, repensar e recusar.	Escolas, comunidades, praças.	b
				Implementação da sustentabilidade ambiental nas disciplinas escolares.	Escolas Cedrenses.	b
				Aulas de sensibilização ambiental para os grandes produtores de matéria orgânica e agropastoris.	Zonas rurais.	b
				Distribuição de panfletos com a temática: Importância da compostagem e reciclagem dos resíduos sólidos.	Todo o município.	c

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Alertar sobre a importância da correta coleta, acondicionamento, transporte e as demais etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos. A população deve ser informada sobre os riscos da disposição inadequada dos resíduos: Obstrução da drenagem, contaminação do solo e recursos hídricos, proliferação de vetores, entre outros.

Quadro 9.21: Programa 01 e objetivos – Saneamento básico.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMA 01	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
Institucional - Saneamento básico.	1.	Programa de fortalecimento e desenvolvimento institucional do saneamento básico.	A	Atualização do plano de carreira e salários dos funcionários públicos, já prevendo o desenvolvimento dos programas e projetos propostos para os 4 eixos do saneamento básico.	Município de Cedro.	a
	2.			Realização de concurso público para contratação de técnicos qualificados.	Município de Cedro.	b
	3.			Disponibilização de espaço físico, equipamento e demais materiais para funcionamento das atividades propostas no PMSB - Cedro.	Sedes distritais e zonas rurais quando necessário.	a
				Melhoria dos espaços físicos existentes.	Sede municipal.	b
				fortalecimento e instrumentalização da secretaria de meio ambiente e recursos hídricos.	Município de Cedro.	b
	4.			Inclusão das prioridades de investimento do produto E - PMSB - Cedro, no plano plurianual (PPA), nas diretrizes orçamentárias (LDO) e no orçamento anual (LOA), a fim de viabilizar as atividades propostas.	Município de Cedro.	a

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Adequação dos salários dos funcionários públicos de acordo com as atividades desempenhadas.

Objetivo 02 – Captação de profissionais qualificados para desempenho das atividades propostas no plano municipal de saneamento básico.

Objetivo 03 – Fornecimento de estrutura física e equipamentos adequados para desempenho das atividades propostas no PMSB – Cedro.

Objetivo 04 – Garantir recursos para desenvolvimento das atividades proposta no PMSB.

Quadro 9.22: Programa 1 e objetivo – Elevação da qualidade da saúde pública com a aplicação do PMSB – Cedro.

ITEM	OBJETIVO	PROGRAMA	PRIORIDADE DO PROGRAMA	AÇÕES/PROJETOS	LOCAL DA AÇÃO/PROJETO	PRIORIDADE AÇÃO/PROJETO
Infra-estrutura de saúde pública.	1.	Programa de combate e incentivo ao combate das doenças de veiculação hídrica: Dengue, hepatites, leptospirose, entre outras.	B	Palestras de sensibilização ambiental com as seguintes temáticas: Importância da higienização dos alimentos, uso de equipamentos hospitalares adequados (Seringa descartável, auto-clave, etc.), tratamento adequado da água, controle de vetores de doenças, entre outros temas.	Hospital, postos de saúde, praças, escolas, etc.	b
				Desenvolvimento de mutirões, visitas domiciliares, distribuição de panfletos, utilização de carros de som para informar e ajudar no combate e na prevenção de doenças de veiculação hídrica.	Todo o município.	a

Fonte: Lance construções 2015.

Objetivo 01 – Redução do número de casos relacionado a doenças de veiculação hídrica no município de Cedro.

### 9.5.3 Ações de emergência e contingência

Para o município de Cedro, foram determinadas ações de emergência e contingência para cada setor de saneamento (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Drenagem Urbana e Resíduos Sólidos). Para as ações de emergência e contingência, torna-se essencial a participação popular de forma a haver a interação entre os órgãos municipais competentes em caso de emergência juntamente com a população. Dessa forma, a população fica ciente das áreas e situações de riscos e as medidas cabíveis nesses casos extremos.

Do ponto de vista formal, o objetivo essencial do plano de saneamento é o correto atendimento à população com serviços públicos adequados e universais, nos termos das leis federais 11.445/07 e 8.987/95.

As situações emergenciais na operação do sistema de abastecimento de água ocorrem quando da ocasião de paralisações na produção, na adução e na distribuição. Já as situações emergenciais na operação do sistema de esgotamento sanitário ocorrem quando da ocasião de entupimento de redes coletoras, sobrecargas de vazões parasitárias e defeitos nas estações elevatórias e de tratamento de esgotos.

Com relação aos resíduos sólidos, as situações emergenciais na operação do sistema de manejo e disposição final de resíduos sólidos ocorrem quando da ocasião de paralisações de prestação dos serviços, por deficiência dos equipamentos, por desorganização na sua prestação, ou por greves de trabalhadores.

No que se refere às enchentes urbanas, o município deve ter reservas financeiras para a contratação emergencial de empresas para situações extremas em que seja necessário realizar operações emergenciais ou críticas para contratação de serviços especializados em fornecimento e transporte de água tratada, moradia provisória ao desabrigados, alimentação e roupas, caso seja necessário. Dessa forma, quando identificado a ocorrência de enchente em determinada área, o primeiro ato a ser executados pelos profissionais responsáveis deve ser o acionamento emergencial da Defesa Civil e dos Corpos de Bombeiros e as medidas a serem tomadas devem seguir as linhas de ações de Isolamento da área, acionamento dos meios de comunicação para aviso a



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



população, busca de apoio dos municípios vizinhos ou contratação emergencial de empresa terceirizadas a proposição de soluções para abastecimento de água, alimentação e moradia provisória para a população afetada.

É apresentado através das tabelas abaixo, as ações de Emergência e Contingência para o Município de Cedro da seguinte forma:

- Quadros 9.23 e 9.24 – Abastecimento de água.
- Quadros 9.25, 9.26 e 9.27 – Esgotamento sanitário.
- Quadros 9.28 e 9.29 – Resíduos sólidos.
- Quadros 9.30 e 9.31 – Drenagem Urbana.



Quadro 9. 23: Ocorrência 01 – Abastecimento de água.

Ocorrência 01	Causas de Acidentes e Imprevistos	Ações a serem tomadas	Setores / Órgãos responsáveis
Falta de água generalizada	Situações de Secas Prolongadas que venham a comprometer a vazão dos mananciais	Comunicar a toda a população através dos sistemas de comunicação disponível.	Município/ação administrativa
		Disponibilizar caminhões pipa para fornecimento emergencial de água.	CAGECE/ação administrativa - Recursos próprios
		Controlar a água disponível no reservatório.	CAGECE
		Executar rodízio de abastecimento e declarar estado de racionamento.	Município/ação administrativa
	Contaminação dos mananciais por acidentes como derramamento de substâncias tóxicas na bacia	Comunicar à população, Autoridades competentes (Defesa Civil, Polícia e Órgãos Ambientais).	Município/ação administrativa
		Contratar serviço de recuperação imediata.	Recursos próprios/ação administrativa
		Promover o abastecimento de água com caminhões pipa, em sistema de rodízio.	CAGECE/ação administrativa - Recursos do poluidor
		Isolamento da área.	Polícia militar/Bombeiros.
	Ações de Vandalismo e/ou sinistros	Utilizar fonte alternativa enquanto o manancial estiver em processo de recuperação.	CAGECE
		Contratar obras emergenciais de reparos das instalações atingidas.	CAGECE/ação administrativa - Recursos próprios
		Comunicar a Polícia e demais órgãos responsáveis.	Município/ação administrativa
	Qualidade inadequada dos mananciais	Promover o controle e o racionamento da água disponível nos reservatórios.	CAGECE/Ação administrativa.
		Monitoramento da qualidade da água com o índice de qualidade ambiental (IQA).	Município/ação administrativa



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



	Falta de Energia nas ETA's e poços profundos.	Utilização dos geradores existentes nas ETA's com acionamento automático e para os poços profundos, utilização de fonte alternativa de abastecimento de água.	Município/ação administrativa
		Promover o abastecimento de água com caminhões pipa.	CAGECE/ação administrativa - Recursos próprios





Quadro 9. 24: Ocorrência 02 – Abastecimento de água.

Ocorrência 02	Causas de Acidentes e Imprevistos	Ações a serem tomadas	Setores / Órgãos responsáveis
Falta de água parcial ou localizada	Diminuição da pressão de abastecimento em função do aumento do consumo ou rompimento de tubulações.	Identificação dos pontos de perda.	CAGECE
		Transferência do abastecimento entre setores de abastecimento de água do município.	CAGECE/ação administrativa
		Campanha de sensibilização ambiental da população para racionamento da água.	Município/ação administrativa
		Avisar a população por meios de comunicação disponíveis.	Município/ação administrativa
	Danificação dos reservatórios	Comunicar a prestadora de serviço para buscar socorro e fontes alternativas de abastecimento.	Município/ação administrativa
		Promover abastecimento com caminhão pipa da área afetada.	CAGECE/ação administrativa - Recursos próprios
		Reparar estrutura danificada.	CAGECE
	Rompimento de adutoras de água tratada.	Comunicar a prestadora de serviço para buscar socorro e fontes alternativas de abastecimento.	Município/ação administrativa
		Reparar estruturas danificadas.	CAGECE
		Promover abastecimento com caminhão pipa da área afetada.	CAGECE/ação administrativa - Recursos próprios
	Ações de Vandalismo e/ou sinistros	Contratar obras emergenciais de reparos das instalações atingidas.	CAGECE/ação administrativa - Recursos próprios
		Comunicar a Polícia e demais órgãos responsáveis.	Município/ação administrativa
		Promover o controle e o racionamento da água disponível nos reservatórios.	CAGECE/Ação administrativa.

Objetivo dos quadros 22 e 23: Abastecimento contínuo de todas as localidades através de formas alternativas de abastecimento de água em casos de emergência e contingência.



Quadro 9. 25: Ocorrência 01 – Esgotamento sanitário.

Ocorrência 01	Causas de Acidentes e Imprevistos	Ações a serem tomadas	Setores / Órgãos responsáveis
Extravasamento de esgoto nas ETE's	Danificação de equipamentos	Comunicar a toda a população através dos sistemas de comunicação disponível.	Município/ação administrativa
		Instalar tanque de acumulação para armazenamento do esgoto durante o período de interrupção do sistema de tratamento.	CAGECE/recursos próprios
		Comunicar ao órgão competente fiscalizador dos serviços prestados referentes a esgotamento sanitário.	SEMACE/Ação administrativa
		Instalar equipamentos reservas.	CAGECE
		Contratar de forma emergencial obras de reparo de instalações atingidas.	CAGECE/ação administrativa - Recursos próprios
	Chuvas Intensas Comprometendo a ETE	Executar os trabalhos de limpeza e desobstrução.	Município/Recursos próprios
		Contratar serviço de recuperação imediata.	Município/ação administrativa
		Instalar tanque de acumulação para armazenamento do esgoto durante o período de interrupção do sistema de tratamento.	CAGECE/recursos próprios
	Ações de Vandalismo e/ou sinistros	Contratar obras emergenciais de reparos das instalações atingidas.	CAGECE/ação administrativa - Recursos próprios
		Comunicar a Polícia e demais órgãos responsáveis.	Município/ação administrativa
	Falta de Energia	Utilizar o gerador existente na ETE, o qual deverá ser com partida automática.	Município/ação administrativa
		Criar Convênio com a Concessionária de forma a priorizar o abastecimento de energia.	Município/ação administrativa

Objetivo: Propor alternativas para controlar o extravasamento de esgoto nas ETE's.



Quadro 9. 26: Ocorrência 02 – Esgotamento sanitário.

Ocorrência 02	Causas de Acidentes e Imprevistos	Ações a serem tomadas	Setores / Órgãos responsáveis
Ineficiência das ETE's	Vazão afluyente acima da calculada	Comunicar a prestadora de serviço.	Município - ação administrativa
		Reavaliação da capacidade das ETE's e verificação dos motivos que levaram a esse aumento.	CAGECE
	Falhas operacionais devido à falta de manutenção preventiva.	Comunicar a prestadora de serviço.	Município - ação administrativa
		Comunicar ao órgão competente fiscalizador dos serviços prestados referentes a esgotamento sanitário e verificação de destinação do efluente final, causando o mínimo de impacto.	SEMACE/Ação administrativa
		Implantar sistema de monitoramento eficiente.	CAGECE



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 9. 27: Ocorrência 03 – Esgotamento sanitário.

Ocorrência 03	Causas de Acidentes e Imprevistos	Ações a serem tomadas	Setores / Órgãos responsáveis
Rompimento de linhas de recalque, emissários, interceptores	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Comunicar a prestadora de serviço.	Município/ação administrativa
		Estabelecer reparo das estruturas danificadas.	CAGECE
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar ao órgão competente fiscalizador dos serviços prestados referentes a esgotamento sanitário.	Município/ação administrativa
		Sinalizar e isolar a área para evitar acidentes.	Polícia militar
		Executar reparo da estrutura danificada.	CAGECE

Objetivo dos quadros 25 e 26: Propor alternativas para evitar a paralização do tratamento de esgoto.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 9. 28: Ocorrência 01 – Resíduos sólidos.

Ocorrência 01	Causas de Acidentes e Imprevistos	Ações a serem tomadas	Setores / Órgãos responsáveis
Paralisação do serviço de coleta e varrição	Greve dos trabalhadores encarregados pela varrição das ruas e logradouros públicos	Contratação de serviço terceirizado para varrição e limpeza dos pontos mais críticos e centrais da cidade.	Município/ação administrativa
	Paralisação dos serviços de coleta domiciliar e resíduos de saúde	Contratação de empresa especializada em caráter de urgência.	Município/ação administrativa
		Enquanto não houver contratação de empresa especializada, veículos de posse da prefeitura devem realizar o serviço em caráter de urgência.	Município/ação administrativa
	Paralisação dos serviços de poda	Mobilização de equipe de plantão e equipamentos.	Município/ação administrativa
		Acionamento do corpo de bombeiros.	Município/ação administrativa

Objetivo: Propor alternativas para evitar a paralisação dos serviços de coleta e varrição.



Quadro 9. 29: Ocorrência 02 – Resíduos sólidos.

Ocorrência 02	Causas de Acidentes e Imprevistos	Ações a serem tomadas	Setores / Órgãos responsáveis
Ineficiência no processo de gerenciamento dos resíduos sólidos	Avaria/Danificação dos veículos coletores	Agilizar o reparo/substituição de veículos avariados	Município
		Contratar empresa especializada em caráter de emergência para disponibilização de veículos e equipamentos	Município/ação administrativa
		Comunicar ao órgão fiscalizador pelos serviços prestados referentes a limpeza urbana e gestão dos resíduos sólidos	SEMACE/ação administrativa
	Ações de Vandalismo e/ou sinistros	Comunicar a Polícia e demais órgãos responsáveis	Município/ação administrativa
		Contratar obras emergenciais de reparos das instalações atingidas	Município/ação administrativa
		Comunicar a população sobre o ocorrido	Município/ação administrativa
	Paralisação do aterro sanitário (Incêndio, explosão, vazamento tóxico)	Os resíduos devem ser transportados e dispostos em aterros sanitário de cidades vizinhas, devidamente licenciados.	Município/ação administrativa

Objetivo: Propor alternativas para que haja o cumprimento de todas as etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos.



Quadro 9. 30: Ocorrência 01 – Drenagem urbana.

Ocorrência 01	Causas de Acidentes e Imprevistos	Ações a serem tomadas	Setores / Órgãos responsáveis
Alagamentos localizados.	Precipitação de intensidade acima da capacidade de escoamento do sistema	Comunicar a toda a população, Defesa Civil e Corpo de Bombeiros.	Município/ação administrativa
		Implantar sistema de alerta e monitoramento de inundações que deve identificar a intensidade da enchente e acionar alerta.	CAGECE
		Propor rotas alternativas aos caminhos inundados.	CAGECE/ação administrativa
	Presença de Resíduos e Entulhos no sistema de Drenagem	Executar os trabalhos de limpeza e desobstrução.	Município
		Reparar as estruturas de micro e macro drenagem.	CAGECE/recursos próprios
		Informa à população através de ações de Educação Ambiental acerca dos impactos recorrentes da disposição inadequada de resíduos sólidos.	Município/ação administrativa
	Obstrução das calhas do rio	Executar os trabalhos de limpeza e desobstrução.	CAGECE/recursos próprios
		Informar à população que mora nas proximidades do mesmo.	Município/ação administrativa
		Comunicar aos órgãos ambientais competentes.	Município/ação administrativa
	Ocupação Inadequada das encostas	Informar à Defesa Civil, Corpo de Bombeiros e demais órgãos responsáveis sobre a ocupação irregular.	SEMACE/ação administrativa
		Propor mecanismos para realocar a população que reside nessas áreas de riscos para outras que apresentem situação favorável à habitação.	Recursos próprios/ação administrativa

Objetivo: Propor alternativas para mitigar os impactos ocasionados por alagamentos localizados.

Quadro 9. 31: Ocorrência 02 – Drenagem urbana.

Ocorrência 02	Causas de Acidentes e Imprevistos	Ações a serem tomadas	Setores / Órgãos responsáveis
Processos erosivos	Movimentos de terraplanagem e degradação de áreas de proteção permanente	Ampliar a fiscalização das áreas de proteção permanente.	SEMACE/ação administrativa
		Revitalização das matas ciliares dos mananciais.	Município/Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos
		Executar obras de proteção dos taludes e aterros.	Secretaria de infraestrutura
	Inexistência ou ineficiência do sistema de drenagem urbana.	Identificar as áreas mais afetadas e elaboração de projetos para essas áreas.	Município/Secretaria de infraestrutura

Objetivo: Propor alternativas para resolução de problemas com processos erosivos oriundos da ineficiência do sistema de drenagem urbana e de atividades antrópicas.





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



### 9.6 PLANO DE EXECUÇÃO:

No plano de execução é feita a elaboração da programação de implantação dos programas, projetos e ações em horizontes temporais de imediato, curto, médio e longo prazo, estimando e identificando os custos e as parcerias para elaboração do plano municipal de saneamento básico.

O desenvolvimento das atividades foi proposto de acordo com os seguintes horizontes temporais:

- a) Imediatos ou emergenciais – até 3 anos (2015 a 2017);
- b) Curto prazo – Entre 4 e 8 anos (2018 a 2022);
- c) Médio prazo – Entre 9 e 12 anos (2023 a 2026);
- d) Longo prazo – Entre 13 e 20 anos (2027 a 2035).

Além de conter o custo estimado de cada programa, ações e projetos, o plano de execução deverá identificar as principais fontes de financiamento, sejam elas públicas ou privadas, bem como os responsáveis pela execução dos programas e as parcerias encontradas para desenvolvimento das atividades. Os quadros 9.32 a 9.51 consolidam o plano de execução:

Quadro 9. 32: Plano de execução: Programa de desenvolvimento institucional do setor de abastecimento de água.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO NOS 20 ANOS	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 1								
Programa de desenvolvimento institucional do setor de abastecimento de água.	Monitoramento dos sistemas individuais de esgotamento sanitário.	R\$ 200.000,00	R\$ 415.000,00	CAGECE e parcerias	Imediato, curto, médio e longo prazo.	Longo prazo	CAGECE	Prefeitura municipal/Governo federal e estadual
	Verificação (diagnóstico) da idade e estado de conservação das tubulações de adução e distribuição.	R\$ 200.000,00		CAGECE e parcerias	Imediato, curto, médio e longo prazo.			Prefeitura municipal/Governo federal e estadual
	Elaboração de políticas tarifárias bem definidas para o setor	R\$ 15.000,00		CAGECE e parcerias	Imediata			Prefeitura municipal/SISAR

Quadro 9. 33: Plano de execução: Programa de melhoria do abastecimento de água.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
<b>PROGRAMA 2</b>								
Programa de melhoria do abastecimento de água.	Projeto de revitalização da mata ciliar dos mananciais de Cedro.	R\$ 80.000,00	R\$16.951.673,00	União/Estado/FGTS/BNDES/FNMA	Curto prazo	Longo prazo	CAGECE	Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos
	Manutenção corretiva, reforma e ampliação das estações de tratamento de água do município.	R\$ 401.673,00		CAGECE/MCidades/CEF	Curto prazo			CAGECE/ Governo Federal/ Governo estadual
	Perfuração, padronização, energização e isolamento de poços perfurados dos distritos de Santo Antônio e Assunção.	R\$ 100.000,00		CAGECE/MCidades/CEF	Curto prazo			CAGECE/ Governo Federal/ Governo estadual
	Implantação de um sistema de tratamento físico-químico nos poços perfurados, inclusive dessalinizadores.	R\$ 300.000,00		CAGECE/MCidades/CEF	Curto prazo			CAGECE/ Governo Federal/ Governo estadual
	Duplicação da linha de adução da sede e construção de uma adutora de sete quilômetros da sede ao distrito de Vale do Machado.	R\$ 10.500.000,00 (*8.750.000 + **1.750.000,00)		FGTS/BNDES/CEF	Médio prazo			CAGECE/ Governo Federal/ Governo estadual



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



	Expansão da rede de distribuição.	R\$ 4.000.000,00		CAGECE	Imediato, curto, médio e longo prazo		CAGECE/ Governo Federal/ Governo estadual
	Construção do galpão de reciclagem na sede municipal. O envio dos resíduos para o galpão diminuirá a quantidade de resíduos dispostos nos mananciais.	R\$ 350.000,00		FUNASA/FNMA/MCidades	Curto prazo		Governo federal/ Governo estadual
	Reforma/Manutenção corretiva dos reservatórios existentes.	R\$ 550.000,00		FGTS/CAGECE/ CEF/BNDES	Imediato ou emergencial		CAGECE/ Governo Federal/ Governo estadual
	Construção dos quatro reservatórios elevados. Três na sede e um no distrito Vale do Machado	R\$ 570.000,00		FGTS/FUNASA/CAGECE/ CEF/BNDES	Curto		CAGECE/ Governo Federal/ Governo estadual
	Fiscalização da qualidade da água nas zonas rurais.	R\$ 100.000,00		União/Estado/FGTS/FNMA	Imediato, curto, médio e longo prazo		Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos

\*Valor da duplicação da linha de adução.

\*\*Valor da adutora Sede-Vale do Machado.

Quadro 9. 34: Plano de execução: Programa de diminuição de perdas.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 3								
Programa de diminuição de perdas.	Implantação de um sistema de telemetria com o objetivo de reduzir as perdas.	R\$ 500.000,00	R\$ 3.563.510,64	CAGECE/FGTS/FUNASA	Curto prazo	Longo prazo	CAGECE	Governo federal/Governo estadual
	Instalação de novos hidrômetros e substituição de hidrômetros com mais de cinco anos de uso.*	R\$ 2.808.510,64		CAGECE/FGTS	Imediato, curto, médio e longo prazo			Governo federal/Governo estadual
	Cadastramento de todos os poços particulares do município e exigência de suas respectivas outorgas.	R\$ 55.000,00		-	Curto prazo			Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos
	Projeto de combate a ligações clandestinas.	R\$200.000,00		CAGECE/FUNASA/FNMA	Imediato, curto, médio e longo prazo			Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos

\*Portaria INMETRO N° 246/2000

Quadro 9. 35: Plano de execução: Programa de manutenção do sistema de abastecimento de água.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 4								
Programa de manutenção do sistema de abastecimento de água.	Manutenção do sistema de telemetria	R\$100.000,00	2.320.000,00	CAGECE/FGTS/FUNASA	Imediato, curto, médio e longo prazo	Longo prazo	CAGECE	Governo federal/Governo estadual
	Manutenção preventiva das estações de tratamento de água	R\$900.000,00		CAGECE/BNDES/CEF	Imediato, curto, médio e longo prazo			Governo federal/Governo estadual
	Manutenção preventiva dos reservatórios	R\$1.100.00,00		CAGECE/BNDES/CEF	Imediato, curto, médio e longo prazo			Governo federal/Governo estadual
	Substituição das tubulações obsoletas e danificadas	R\$220.000,00		CAGECE	Imediato, curto, médio e longo prazo			Secretaria de infraestrutura

Quadro 9. 36: Plano de execução: Programa de sensibilização ambiental com enfoque no abastecimento de água.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 5								
Programa de sensibilização ambiental com enfoque no abastecimento de água.	Desenvolvimento de palestras, workshops e cursos anualmente para os setores: Industrial, rural e população geral sobre a importância do uso consciente da água, sua preservação e a oportunidade econômica de soluções que contribuam para o racionamento da água.	R\$200.000,00	R\$200.000,00	FGTS/FUNASA/FNMA	Imediato, curto, médio e longo prazo	Longo prazo	CAGECE	Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos/Secretaria de educação

Quadro 9. 37: Plano de execução: Programa de desenvolvimento institucional do setor de esgotamento sanitário.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 1								
Programa de desenvolvimento institucional do setor de esgotamento sanitário.	Elaboração de cadastro físico e/ou digital georreferenciado da situação atual do esgotamento sanitário do município: Material da rede existente, sua extensão e dispositivos existentes.	R\$50.000,00	R\$82.000,00	Prefeitura municipal/Cagece	Imediato ou emergencial	Longo prazo	CAGECE	CAGECE
	Verificação da idade e estado de conservação da rede existente, interceptores, emissários e demais dispositivos de esgotamento sanitário.	R\$20.000,00		CAGECE	Imediato, curto, médio e longo prazo			Governo federal/Governo estadual
	Criação de projeto de lei para incentivos fiscais a grandes geradores de efluentes que adotarem medidas de reuso dos efluentes gerados.	R\$12.000,00		Prefeitura/Cagece	Curto prazo			Prefeitura municipal



Quadro 9. 38: Plano de execução: Programa de melhoria do sistema de esgotamento sanitário.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 2								
Programa de melhoria do sistema de esgotamento sanitário.	Construção de um sistema integrado de esgotamento sanitário: Tratamento primário em reatores UASB, pós tratamento em lagoas de polimento e desidratação do lodo em leito de secagem.	R\$14.157.025,24	R\$39.411.732,22	FGTS/FUNASA/CAGECE/CEF/BNDES	Curto prazo	Longo prazo	CAGECE	Governo federal/Governo estadual
	Construção de sistemas integrados de esgotamento sanitário: Rede coletora e sete estações de tratamento de esgoto, com sistema de tratamento constituído por reatores UASB e lagoas de maturação.	R\$18.077.200,00		FGTS/FUNASA/CAGECE/CEF/BNDES	Médio prazo			Governo federal/Governo estadual
	Construção/Compra de sistemas individuais de esgotamento sanitário constituídos por: Fossas sépticas, filtros anaeróbios + sumidouro.	R\$6.797.506,98		FGTS/FUNASA/CAGECE/CEF/BNDES	Imediato, curto, médio e longo prazo			Governo federal/Governo estadual
	Fiscalização dos estabelecimentos que produzem efluentes não domésticos e não os tratam para disposição final.	R\$40.000,00		CAGECE/FUNASA/FNMA	Imediato, curto e médio prazo			Secretaria municipal de meio ambiente e recursos hídricos



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



	Desativação das "fossas negras" em conjunto com a ligação à rede coletora	R\$228.000,00		CAGECE/FUNASA/FNMA	Curto e médio prazo			Secretaria municipal de meio ambiente e recursos hídricos
	Monitoramento dos corpos receptores de efluente advindos das ETE's e implantação de medidas preventivas e corretivas a fim de evitar a alteração da qualidade da água do recurso hídrico.	R\$112.000,00		FNMA/FUNASA	Imediato, curto, médio e longo prazo			Secretaria municipal de meio ambiente e recursos hídricos

Quadro 9. 39: Plano de execução: Programa de manutenção do sistema de esgotamento sanitário.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 3								
Programa de manutenção do sistema de esgotamento sanitário.	Manutenção das ETE's.	R\$550.000,00	R\$2.150.000,00	CAGECE	Imediato, curto, médio e longo prazo	Longo prazo	CAGECE	Governo federal/Governo estadual
	Substituição das tubulações da rede de esgotamento, interceptores, emissários que estiverem velhos ou danificados.	R\$1.500.000,00		CAGECE	Imediato, curto, médio e longo prazo			Governo federal/Governo estadual
	Alimentação e manutenção do cadastro físico/digital do sistema de esgotamento sanitário.	R\$50.000,00		Prefeitura municipal	Imediato, curto, médio e longo prazo			Secretaria de infraestrutura
	Elaboração de estudos para identificação e combate de ligações clandestinas na rede de esgoto.	R\$50.000,00		Prefeitura municipal	Imediato, curto, médio e longo prazo			CAGECE

Quadro 9. 40: Plano de execução: Programa de sensibilização ambiental com enfoque no esgotamento sanitário.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 4								
Programa de sensibilização ambiental com enfoque no esgotamento sanitário.	Desenvolvimento de palestras, workshops e cursos anualmente, para todos os setores da sociedade, sobre a problemática da disposição inadequada dos esgotos.	R\$200.000,00	R\$200.000,00	FGTS/FUNASA/FNMA	Imediato, curto, médio e longo prazo	Longo prazo	Prefeitura municipal	Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos/Secretaria de educação

Quadro 9. 41: Plano de execução: Programa de desenvolvimento institucional do setor de drenagem urbana.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
<b>PROGRAMA 1</b>								
Programa de desenvolvimento institucional do setor de drenagem urbana.	Elaboração de lei de incentivo fiscal para residentes, comerciantes, indústrias e representantes dos mais diversos setores que usem dispositivos de drenagem para retenção de água na fonte ou outras medidas sustentáveis que ajudem no processo de drenagem urbana.	R\$10.000,00	R\$650.000,00	Prefeitura municipal	Imediato ou emergencial	Longo prazo	Prefeitura municipal	Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos
	Elaboração de lei para zoneamento do município o qual deverá conter as áreas restritas para ocupação: Encostas, áreas inundáveis, fundos de vale.	R\$10.000,00		Prefeitura municipal	Imediato ou emergencial			Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos
	Elaboração de cadastro dos componentes do atual sistema de drenagem: Galerias, bocas de lobo.	R\$30.000,00		Prefeitura municipal	Imediato ou emergencial			Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos/Secretaria de infraestrutura
	Elaboração do plano diretor de drenagem urbana municipal.	R\$600.000,00		Prefeitura municipal	Imediato ou emergencial			Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos

Quadro 9. 42: Plano de execução: Programa de melhoria do sistema de drenagem urbana.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
<b>PROGRAMA 2</b>								
Programa de melhoria do sistema de drenagem urbana.	Construção de praças lineares, jardins/viveiros e áreas para práticas de esporte e lazer para tratamento dos fundos de vale do município.	R\$1.200.000,00	16.430.000,00	FGTS/Prefeitura municipal	Médio prazo	Longo prazo	Prefeitura municipal	Governo federal/ Governo estadual
	Elaboração de projetos e implementação de obras de micro drenagem e macrodrenagem.	R\$14.500.000,00		FGTS/Prefeitura municipal	Imediato, curto, médio e longo prazo			Governo federal/ Governo estadual
	Construção de dispositivos de retenção das águas pluviais na fonte.	R\$220.000,00		FGTS/FUNASA	Imediato, curto, médio e longo prazo			Governo federal/ Governo estadual/ Prefeitura municipal
	Realocação das populações ribeirinhas, residente em encostas, áreas de proteção permanente (APP) e as demais determinadas pelo zoneamento ambiental do município.	R\$360.000,00		Prefeitura municipal	Imediato ou emergencial			Secretaria de infraestrutura
	Projeto de recuperação dos córregos urbanos	R\$150.000,00		Prefeitura municipal	Curto prazo			Secretaria de infraestrutura

Quadro 9. 43: Plano de execução: Programa de manutenção da drenagem urbana.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 3								
Programa de manutenção da drenagem urbana.	Alimentação do cadastro físico/digital do sistema de drenagem urbana.	R\$100.000,00	R\$2.763.200,00	Prefeitura municipal	Imediato ou emergencial	Longo prazo	Prefeitura municipal	Secretaria de infraestrutura
	Desassoreamento dos mananciais e desobstrução das passagens dos rios.	R\$1.150.000,00		FGTS/FUNASA	Imediato, curto, médio e longo prazo			Secretaria de infraestrutura
	Limpeza dos dispositivos de drenagem e hidrojetamento das redes para limpeza do sistema de drenagem: Galerias, bocas de lobo.	R\$1.500.000,00		Prefeitura municipal	Imediato, curto, médio e longo prazo			Governo federal/ Governo estadual
	Seguro para residências localizadas nas regiões alagadiças, até que ocorra o realocamento da população residente.	R\$13.200,00		Prefeitura municipal	Imediato ou emergencial			Governo federal/ Governo estadual

Quadro 9. 44: Plano de execução: Programa de sensibilização ambiental com enfoque na drenagem urbana.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 4								
Programa de sensibilização ambiental com enfoque na drenagem urbana.	Desenvolvimento de palestras, cursos, anualmente para todos os grupos da sociedade, sobre a importância da manutenção do sistema de drenagem.	R\$200.000,00	R\$200.000,00	FGTS/FUNASA/FNMA	Imediato, curto, médio e longo prazo	Longo prazo	Prefeitura municipal	Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos/Secretaria de educação



Quadro 9. 45: Plano de execução: Programa de desenvolvimento institucional do setor de gerenciamento dos resíduos sólidos.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 1								
Programa de desenvolvimento institucional do setor de gerenciamento dos resíduos sólidos.	Elaboração do plano gestão integrada dos resíduos sólidos (PGIRSU).	R\$450.000,00	R\$670.000,00	Prefeitura municipal	Imediato ou emergencial	Longo prazo	Prefeitura municipal	Governo federal/ Governo estadual
	Criação de um sistema de informação dos resíduos sólidos no município de Cedro: Rotas, veículos, geração per capita, manutenção (Veículos, containers), combustível e monitoramento do índice de fumaça negra.	R\$200.000,00		Prefeitura municipal	Imediato ou emergencial			Concessionária de prestação de serviços



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



	Criação de uma lei municipal que Exija a elaboração do plano de gerenciamento dos resíduos sólidos (PGRS) dos geradores de resíduos sólidos perigosos e grandes geradores de resíduos sólidos.	R\$10.000,00		Prefeitura municipal	Imediato ou emergencial		Prefeitura municipal
	Registro dos PGRS no sistema de informação dos resíduos sólidos do município.	R\$10.000,00		Prefeitura municipal	Imediato, curto, médio e longo prazo		Prefeitura municipal



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 9. 46: Plano de execução: Programa de melhoria do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 2								
Programa de melhoria do sistema de gerenciamento dos resíduos sólidos	Levantamento do número de catadores existentes no município.	*	6.262.870,93	Prefeitura municipal	Imediato ou emergencial	Longo prazo	Prefeitura municipal	Secretaria do trabalho e assistência social
	De acordo com os procedimentos legais, criação de uma associação de catadores para o município.	R\$30.000,00		BNDES/FUNASA	Curto prazo			Secretaria de infraestrutura/ Secretaria do trabalho e assistência social
	Workshops e cursos destinados, a cada dois anos, aos catadores abordando as seguintes temáticas: Formas e técnicas de reciclagem dos resíduos sólidos.	R\$100.000,00		BNDES/FUNASA	Imediato, curto, médio e longo prazo			Secretaria do trabalho e assistência social
	Disponibilização de um caminhão tipo poliguindaste para transporte dos resíduos dos pontos de coleta seletiva até o galpão de reciclagem.	**		Prefeitura municipal	Curto, médio e longo prazo			Secretaria de infraestrutura
	Informar a população sobre as informações pertinentes a coleta de resíduos sólidos: Forma de dispor os resíduos, dias de coleta (Tradicional e seletiva), horários, locais da coleta seletiva.	R\$20.000,00		Prefeitura municipal	Imediato, curto, médio e longo prazo			Mídias locais: Noticiário/Carro de som, entre outros



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Elaboração de lei municipal de incentivo fiscal dos construtores que utilizem medidas de reciclagem dos resíduos de construção e demolição (RCD).	R\$10.000,00		Prefeitura municipal	Imediato ou emergencial			Prefeitura municipal
Varrição das ruas e logradouros públicos.	6.102.870,93		Prefeitura municipal	Imediato, curto, médio e longo prazo			Governo federal/Governo estadual

\*Sem custo para o município.

\*\*Custos das aquisições inseridos no programa de desenvolvimento da infraestrutura dos resíduos sólidos.

Quadro 9. 47: Plano de execução: Programa de desenvolvimento da infraestrutura dos resíduos sólidos.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 3								
Programa de desenvolvimento da infraestrutura dos resíduos sólidos.	Disponibilização de pontos de coleta seletiva no município.	R\$246.500,00	R\$ 2.766.500,00	FGTS/BNDES	Imediato, curto, médio e longo prazo	Longo prazo	Prefeitura municipal	Governo federal/Governo estadual
	Construção de um galpão de reciclagem.	R\$350.000,00		FGTS/BNDES	Curto prazo			Secretaria de infraestrutura
	Construção de uma usina de compostagem	R\$150.000,00		FGTS/BNDES	Curto prazo			Secretaria de infraestrutura
	Encerramento do lixão municipal.	R\$550.000,00 *		Prefeitura municipal	Imediato ou emergencial			Secretaria de infraestrutura/Secretaria de meio ambiente
	Aquisição de quatro caminhões tipo compactador, dois caminhões poliguindaste e mais um veículo do tipo fechado (Resíduos de serviço de saúde).	R\$1.470.000,00		Prefeitura municipal	Prefeitura municipal			Governo federal/Governo estadual

\*Município faz parte do consórcio do aterro sanitário de Icó, ou seja, os resíduos serão destinados para o município de Icó.

Quadro 9. 48: Plano de execução: Programa de fiscalização dos resíduos sólidos.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 4								
Programa de fiscalização dos resíduos sólidos.	Projeto de fiscalização, monitoramento e autuação (Quando cabível), dos resíduos de construção e demolição (RCD), industriais, de serviço de saúde (RSS), volumosos, domésticos, entre outros.	R\$300.000,00	R\$300.000,00	Prefeitura municipal	Imediato, curto, médio e longo prazo.	Longo prazo	Prefeitura municipal	Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Quadro 9. 49: Plano de execução: Programa de educação ambiental com enfoque nos resíduos sólidos.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 5								
Programa de educação ambiental com enfoque nos resíduos sólidos.	Palestras sobre a importância dos 5 R's: Reciclar, reutilizar, reduzir, repensar e recusar.	R\$200.000,00	R\$252.000,00	FGTS/FUNASA/FNMA	Imediato, curto, médio e longo prazo	Longo prazo	Prefeitura municipal	Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos/Secretaria de educação
	Implementação da sustentabilidade ambiental nas disciplinas escolares.	-		Prefeitura municipal	Curto prazo			Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos/Secretaria de educação
	Aulas de sensibilização ambiental para os grandes produtores de matéria orgânica e agropastoris.	R\$32.000,00		Prefeitura municipal	Imediato, curto, médio e longo prazo			Secretaria de meio ambiente e recursos hídricos/Secretaria de educação
	Distribuição de panfletos com a temática: Importância da compostagem e reciclagem dos resíduos sólidos.	R\$20.000,00		Prefeitura municipal	Imediato, curto, médio e longo prazo			Mídias locais: Noticiário/Carro de som, entre outros

Quadro 9. 50: Plano de execução: Programa de fortalecimento e desenvolvimento institucional do saneamento básico.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA 1								
Programa de fortalecimento e desenvolvimento institucional do saneamento básico.	Disponibilização de espaço físico, equipamento e demais materiais para funcionamento das atividades propostas no PMSB - Cedro.	-	R\$220.000,00	FGTS/BNDES/Prefeitura municipal	Imediato, curto, médio e longo prazo	Longo prazo	Prefeitura municipal	Governo federal/Governo estadual
	Melhoria dos espaços físicos existentes.	R\$220.000,00		FGTS/BNDES/Prefeitura municipal	Curto prazo			Governo federal/Governo estadual
	Inclusão das prioridades de investimento do produto E - PMSB - Cedro, no plano plurianual (PPA), nas diretrizes orçamentárias (LDO) e no orçamento anual (LOA), a fim de viabilizar as atividades	-		Prefeitura municipal	Imediato ou emergencial			Governo federal/Governo estadual



Quadro 9. 51: Plano de execução: Programa de combate a proliferação de doenças de veiculação hídrica: Dengue, hepatites, leptospirose, entre outras.

PROGRAMA	AÇÕES	CUSTO ESTIMADO DA AÇÃO	CUSTO ESTIMADO DO PROGRAMA	FONTE DE FINANCIAMENTO	META EXECUÇÃO DA AÇÃO	META EXECUÇÃO DO PROGRAMA	RESPONSÁVEL PELA EXECUÇÃO DO PROGRAMA	PARCERIAS
PROGRAMA								
Programa de combate a proliferação de doenças de veiculação hídrica: Dengue, hepatites, leptospirose, entre outras.	Palestras de sensibilização ambiental com as seguintes temáticas: Importância da higienização dos alimentos, uso de equipamentos hospitalares adequados (Seringa descartável, autoclave, etc.), tratamento adequado da água, controle de vetores de doenças, entre outros temas.	R\$60.000,00	R\$150.000,00	Prefeitura municipal	Imediato, curto, médio e longo prazo	Longo prazo	Prefeitura municipal	Governo federal/Governo estadual
	Desenvolvimento de mutirões, visitas domiciliares, distribuição de panfletos, utilização de carros de som para informar e ajudar no combate e na prevenção de doenças de veiculação hídrica.	R\$90.000,00		Prefeitura municipal	Imediato, curto, médio e longo prazo			Governo federal/Governo estadual

### 9.6.1 Fontes de financiamento:

Os recursos de terceiros destinados ao saneamento básico, no âmbito do mercado interno de recursos financeiros, provêm principalmente, dos recursos do FGTS, aportes do BNDES, FUNASA, FNMA, Ministério das cidades e outras fontes de recursos.

Entretanto, a principal fonte de recursos para o desenvolvimento das atividades propostas, está na cobrança de tarifas, taxas e preços públicos para exploração dos serviços do abastecimento de água e coleta e tratamento do esgoto sanitário. As tarifas, taxas e demais rendas arrecadadas devem, além de recuperar os custos operacionais, gerar um excedente para alavancar investimentos, quer sejam diretos (recursos próprios) ou com financiamento, para compor a contrapartida de empréstimos e o posterior pagamento da dívida.

Para os serviços de drenagem urbana e coleta e manejo de resíduos sólidos, deve haver a cobrança de taxas, impostos específicos e gerais. Dentro da gestão dos resíduos sólidos de um município, devem ser considerados, em específico, os custos indivisíveis (Como a varrição, capina e a drenagem por exemplo). Para a prestação desse tipo de atividade, a cobrança deverá ser feita na forma de um tributo específico e/ou geral.

A seguir serão listadas as principais fontes de captação de recursos financeiros e as parcerias no âmbito de saneamento básico para o município de Cedro:

#### Fontes de captação de recursos

- Recursos do FGTS – Fundo de garantia por tempo de serviço;
- Recursos do FNMA – Fundo nacional do meio ambiente;
- Recursos da CEF – Caixa econômica federal;
- Recursos da CAGECE - Companhia de Água e Esgoto do Ceará (Recursos advindos de instituições financeiras ou repasse do poder público);
- Recursos da FUNASA – Fundação nacional de saúde;
- Recursos do BNDES – Banco nacional de desenvolvimento Econômico e Social;



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



- Recursos do orçamento geral da União.
- Ministério das cidades.

Parcerias:

- Governos Federal e estadual;
- Municípios;
- Secretarias de: Infraestrutura, meio ambiente e recursos hídricos, educação;
- CAGECE – Companhia de Água e Esgoto do Ceará.

I) Recursos do fundo de garantia por tempo de serviço (FGTS) – “saneamento para todos”

a) Existem diversas modalidades de atividades financiáveis, dentre elas:

- **Abastecimento de água:** Elaboração de projetos básicos, estudos complementares ao projeto básico e projetos executivos de empreendimento; Serviços preliminares; Execução de obras e serviços associados a intervenções de abastecimento de água; Ações complementares de controle e redução de perdas; Execução de trabalhos sociais; Reassentamento de famílias; Entre outras.
- **Esgotamento sanitário:** Elaboração de projetos básicos, estudos complementares ao projeto básico e projetos executivos de empreendimento; Serviços preliminares; Execução de obras e serviços associados a intervenções de esgotamento sanitário; Execução de ações de preservação ambiental; Execução de trabalhos sociais; Reassentamento de famílias; Entre outras.
- **Desenvolvimento institucional:** elaboração de estudos e projetos das ações que integram o objeto do financiamento, inclusive de plano para a melhoria da gestão; Serviços

preliminares; Execução de obras e serviços associados a intervenções de desenvolvimento institucional; Redução e controle de perdas; Estudos e projetos;

- **Drenagem urbana:** Ações que visem a melhoria da salubridade ambiental associada ao manejo das águas pluviais; Meios de promoção do controle de cheias e enchentes, inundações e seus danos; Melhoria da qualidade dos corpos hídricos que recebem as águas pluviais.
- **Manejo dos resíduos sólidos:** Ações que visem o aumento da cobertura dos serviços de coleta, transporte e destinação final dos resíduos domiciliares; Fornecimento de infraestrutura adequada para realização dos serviços de varrição, capina, entre outros; Apoio a realização das atividades de coleta seletiva, à triagem, compostagem e reciclagem dos resíduos.

No ano de 2014 foram investidos aproximadamente 6,73 bilhões de reais através do programa saneamento para todos, para o ano de 2015 espera-se um investimento em torno de 7,5 bilhões de reais. O poder público tem apoio da Caixa Econômica Federal para a promoção da melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população.

II) Recursos do fundo nacional do Meio ambiente (FNMA) – Ministério do meio ambiente:

O fundo nacional do meio ambiente (FNMA) é uma unidade do Ministério do Meio Ambiente (MMA), criado pela lei nº 7.797 de 10 de julho de 1989, com a missão de contribuir, como agente financiador, por meio da participação social, para a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA.

As ações desenvolvidas e financiadas pelo PNMA são voltadas para recuperação, conservação e sustentabilidade em várias áreas ambientais e podem ser divididas em alguns núcleos temáticos:

- Águas e florestas
- Conservação e manejo da biodiversidade



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



- Gestão territorial
- Qualidade ambiental
- Sustentabilidade
- Desertificação e secas.

III) Fundação nacional de saúde:

A fundação nacional da saúde (FUNASA), por meio do departamento de engenharia de saúde pública, financia a implantação, ampliação e/ou melhorias no saneamento básico de municípios com menos de 50.000 habitantes. Algumas ações e programas financiados pela FUNASA são:

- **Abastecimento de água:** Implantação de sistemas de abastecimento de água para controle de doenças e outros agravos; Execução de serviços tais como: Captação de água bruta, adutora, estação elevatória, reservatórios, rede de distribuição etc.
- **Esgotamento sanitário:** Implantação de sistemas de coleta, tratamento e destino final de esgotos sanitários visando o controle de doenças e outros agravos; Execução de ações tais como: Rede coletora de esgotos, interceptores, estação elevatória de esgoto, estação de tratamento de esgoto, emissários, ligações domiciliares, etc.
- **Resíduos sólidos:** O Programa de Resíduos Sólidos da Funasa visa a contribuir para a melhoria das condições de saúde da população, com a implantação de projetos de coleta, transporte, destinação e disposição final adequada de resíduos sólidos.

O acesso aos recursos advindos da união para o município de Cedro só será possível após a elaboração do plano municipal de gerenciamento dos resíduos sólidos (PMGIRS).

- **Melhorias sanitárias domiciliares:** Melhorias Sanitárias Domiciliares são intervenções promovidas nos domicílios, com o objetivo de atender às necessidades básicas de saneamento das famílias, por meio de instalações hidrossanitárias mínimas, relacionadas ao uso da água, à higiene e ao destino adequado dos esgotos domiciliares.

IV) Banco nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) – Saneamento ambiental e recursos hídricos:

O BNDES financia/apoia projetos de investimentos, públicos ou privados, que visem à universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e à recuperação de áreas ambientalmente degradadas, a partir da gestão integrada dos recursos hídricos e da adoção das bacias hidrográficas como unidade básica de planejamento.

O financiamento pode ser requerido por qualquer pessoa jurídica de direito público, pessoa jurídica de direito privado com sede e administração no país e empresário individual.

A linha Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos financia investimentos relacionados a:

- Abastecimento de água;
- Esgotamento sanitário;
- Efluentes e resíduos industriais;
- Resíduos sólidos;
- Gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas);
- Recuperação de áreas ambientalmente degradadas;
- Desenvolvimento institucional;
- Macrodrenagem;
- Despoluição de bacias.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



#### V) Orçamento geral da união – OGU

Os recursos do OGU representam uma importante fonte de recursos para empreendimentos que visem ao atendimento de usuários ou municípios que não tenham capacidade de sustentar economicamente os serviços de saneamento, ou seja, destinam-se para áreas carentes. Os recursos advindos do OGU, não onerosos ao município, destinados ao setor de saneamento, são obtidos por diretrizes contidas no programa de aceleração do crescimento PAC2, por meio do Ministério das Cidades e da fundação nacional da Saúde.

### 9.7 ÍNDICADORES DE ACOMPANHAMENTO DE DESEMPENHO:

De acordo com a FUNASA (2012), o acompanhamento da implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico só será possível se baseada em dados e informações que traduzam, de maneira resumida, a evolução e a melhoria das condições de vida da população.

Uma das ferramentas/metodologias para descrever essa situação é a construção de indicadores. Em síntese, indicadores nos fornecem dados de maneira simplificada, na qual retrata a evolução e a melhoria da qualidade de vida da população, nos padrões relacionados ao saneamento básico.

Conforme previsto, o plano municipal de saneamento básico passará por atualizações a cada quatro anos, os indicadores adotados serão utilizados como forma permanente e contínua de avaliação de desempenho. Os resultados obtidos serão discutidos tomando-se como base os parâmetros exigidos pelos órgãos competentes, quando existentes e pelas metas e ações previstas no plano, sempre visando a universalização dos serviços de saneamento básico.

Para a criação de indicadores alguns elementos devem estar presentes:

- Nomear o indicador;
- Definir seu objetivo;
- Estabelecer sua periodicidade de cálculo;
- Indicar o responsável pela geração e divulgação;
- Definir sua forma de cálculo;
- Indicar seu intervalo de validade;
- Listar as variáveis que permitem o cálculo;



- Identificar as fontes de origem dos dados.

Nos quadros a seguir constam possíveis indicadores a serem implementados pelo poder públicos que poderão constar no sistema de informações sobre o saneamento básico do município de Cedro. Os indicadores foram divididos em algumas categorias:

- Indicadores administrativos;
- Indicadores econômicos;
- Indicadores – Abastecimento de água;
- Indicadores – Esgotamento sanitário;
- Indicadores – Drenagem urbana;
- Indicadores – Resíduos sólidos;
- Indicadores – Saúde pública;
- Indicadores – Regulação.

Quadro 9. 52: Indicadores administrativos.

Indicadores administrativos							
Indicador	Objetivo	Periodicidade do cálculo e validade	Fórmula	Variáveis de cálculo	Fontes de origem dos dados	Entidade responsável	Unidade
1. Participação efetiva dos membros do conselho gestor de saneamento básico	Avaliar o comprometimento dos membros do conselho gestor de saneamento básico com o PMSB	Semestral	$I_{part.} = \frac{N^{\circ}presença}{N^{\circ}membros}$	$N^{\circ}presença =$ Número médio de participantes das reuniões do conselho gestor $N^{\circ}membros =$ Número de membros componentes do conselho gestor de saneamento (16)	Prefeitura municipal/Sistema de informações de saneamento	Conselho gestor de saneamento básico	_____
2. Porcentagem das ações atendidas de cada programa	Avaliar o percentual de atividades atendidas das propostas no período correto	Ao fim do prazo de execução da ação	$Pações.at = \left( \frac{N^{\circ}ações.r}{N^{\circ}ações.pr} \right) \times 100$	$N^{\circ}ações.r =$ Número de ações realizadas no programa $N^{\circ}ações.pr =$ Número de ações propostas no programa	Prefeitura municipal/Sistema de informações de saneamento	Conselho gestor de saneamento básico	%
3. Quantidade de eventos de educação ambiental realizados dos propostos	Quantificar os eventos realizados e medir o grau de sensibilização ambiental da população	Quatro em quatro anos	$Qed.amb = Eed.amb.pr - Eed.amb.r$	$Eed.amb.pr =$ Quantidade de eventos de educação ambiental propostos durante quatro anos $Eed.amb.r =$ Quantidade de eventos de educação ambiental realizados durante quatro anos	Prefeitura municipal/Sistema de informações de saneamento	Conselho gestor de saneamento básico	Nº de eventos



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



4.Quantidade de ações/projetos que utilizaram o sistema de informações de saneamento	Medir a utilização do sistema de informações do saneamento básico	Anual	Sis.ult = N°projetos.r/2 anos	N°projetos.r = Número de projetos/ações realizados utilizando o sistema de informações como subsídio para sua elaboração	Prefeitura municipal/Sistema de informações de saneamento	Conselho gestor de saneamento básico	_____
5.Reclamações relativas a prestação de serviços de saneamento básico	Avaliar a quantidade de reclamações referentes ao atendimento, qualidade e regularidade dos serviços de saneamento básico	Anual	Recsan = (N°recl/Popaten) x 100	N°recl = Número de reclamações atendidas no ano. Popaten = população atendida pelo serviço de saneamento básico	Prefeitura municipal/Sistema de informações de saneamento	Conselho gestor de saneamento básico	%

Quadro 9. 53: Indicadores econômicos.

Indicadores econômicos							
Indicador	Objetivo	Periodicidade do cálculo e validade	Fórmula	Variáveis de cálculo	Fontes de origem dos dados	Entidade responsável	Unidade
6.Tarifa média de água	Avaliar o custo do metro cúbico produzido de água	Mensal	$TMA = \frac{FT_{\text{água}}}{V_{\text{consumido}}}$	$FT_{\text{água}} = \text{Faturamento de água mensal}$ $V_{\text{consumido}} = \text{Volume mensal consumido}$	CAGECE	CAGECE	R\$/m <sup>3</sup>
7.Tarifa média de esgoto	Avaliar a margem operacional do custo do m <sup>3</sup> de esgoto tratado	Mensal	$TME = \left( \frac{\text{Tarrec} - \text{Coperac}}{\text{Tarrec}} \right) \times 100$	$\text{Tarrec} = \text{Total arrecadado}$ $\text{Coperac} = \text{Total de despesas operacionais}$	CAGECE	CAGECE	%
8.Porcentagem do custo de cada ação em relação a seu respectivo programa	Avaliar o percentual do custo de uma determinada ação em relação as outras	Ao fim do prazo de execução da ação	$CA = \left( \frac{\text{Cação}}{\text{Cprograma}} \right) \times 100$	$\text{Cação} = \text{Custo da ação}$ $\text{Cprograma} = \text{Custo do programa}$	Prefeitura municipal/Sistema de informações de saneamento	Conselho gestor de saneamento básico	%



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



9. Porcentagem de inadimplência das taxas do setor de saneamento	Avaliar o déficit do pagamento das taxas e tarifas da prestação de serviços de saneamento e fazer um paralelo com o poder aquisitivo da população	Mensal	$IN = (Sdevedor/Stotal) \times 100$	Sdevedor = Saldo de inadimplência das taxas e tarifas Stotal = Salto total de cobrança	CAGECE	Conselho gestor de saneamento básico	%
10. Porcentagem de despesa por consumo de energia elétrica nas ETA'S e ETE'S	Avaliar a quantidade de energia elétrica em relação aos demais custos operacionais das ETA'S e ETE'S	Mensal	$EN = (Ce.L/Cope) \times 100$	Ce.L = Custo com energia elétrica Cope = Custo total operacional	CAGECE	CAGECE	%
11. Despesa total com os serviços por metro cúbico faturado	Quantificar o custo com serviços para faturamento de um metro cúbico de água ou esgoto	Mensal	$Dfat = (Dserv/VTF) \times 100$	Dserv = Despesa total com os serviços de água e esgoto VTF = Volume total faturado (Água + esgoto)	CAGECE	CAGECE	%
12. Perdas por faturamento	Quantificar as perdas e obter o balanço econômico das perdas e o retorno de capital perdido	Mensal	$Pfat = ((Vprod - Vfat) \times 100)/Vprod$	Vprod = Volume produzido mensalmente Vfat = Volume faturado mensalmente	CAGECE	CAGECE	%



Quadro 9. 54: Indicadores – Abastecimento de água.

Indicadores - Abastecimento de água							
Indicador	Objetivo	Periodicidade do cálculo e validade	Fórmula	Variáveis de cálculo	Fontes de origem dos dados	Entidade responsável	Unidade
13. Consumo per capta de água	Quantificar o consumo médio de água por habitante e avaliar sua alteração no tempo	Mensal	$QPC = Vcons/N^{\circ}hab$	Vcons = Média dos volumes diários consumidos durante um mês N <sup>o</sup> hab = População abastecida	CAGECE	CAGECE	L/hab x dia
14. Quantidade de ligações em funcionamento	Avaliar a quantidade de ligações existentes que estão em funcionamento	Bimestral	$LF = (LGativas/LGreais) \times 100$	LGativas = Quantidades de ligações existentes conectadas a rede de abastecimento de água e em funcionamento LGreais = Quantidade de ligações existentes	CAGECE	CAGECE	%
15. Hidrometração do sistema	Verificar se existem ligações ativas de água sem a cobrança dos serviços	Mensal	$HID = (LGativasmic/LGativas) \times 100$	LGativasmic= Quantidade de ligações ativas micromedidas LGativas = Quantidades de ligações existentes conectadas a rede de abastecimento de água e em funcionamento	CAGECE	CAGECE	%



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



16. População atendida com os serviços de abastecimento de água potável	Mensurar a universalização dos serviços de abastecimento de água potável	Anual	$\text{POPabas} = \frac{\text{POPatend}}{\text{POPtotal}} \times 100$	POPatend = População atendida com os serviços de abastecimento de água POPtotal = População total do município	CAGECE	Conselho gestor de saneamento básico	%
---	--	-------	---	---	--------	--------------------------------------	---

17. Índice de qualidade das águas (CETESB)	Avaliar a qualidade da água bruta visando o abastecimento público, após tratamento	Mensal	$\text{IQA} = (0,17 \times \text{OD} + 0,15 \times \text{C.T} + 0,12 \times \text{PH} + 0,1 \times \text{DBO} + 0,1 \times \text{T}^\circ + 0,1 \times \text{NT} + 0,1 \times \text{FT} + 0,08 \times \text{TU} + 0,08 \times \text{RT})$	OD = Oxigênio dissolvido C.T = Coliformes termotolerantes PH = Potencial hidrogeniônico DBO = Demanda bioquímica de oxigênio T° = Temperatura da água NT = Nitrogênio total FT = Fósforo total TU = Turbidez RT = Resíduos total	Prefeitura municipal	Conselho gestor de saneamento básico	_____
18. Perdas no abastecimento de água	Quantificar e identificar as perdas reais e aparentes	Mensal	$\text{PD} = \frac{\text{Vprod} - \text{Vconsumido}}{\text{Vprod}}$	Vprod = Volume produzido mensalmente Vconsumido = Volume consumido mensalmente	Prefeitura municipal	Conselho gestor de saneamento básico	%



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



19. Interrupções no abastecimento de água	Quantificar a quantidade de horas em que não houve o funcionamento do sistema de abastecimento de água e as possíveis causas	Mensal	$IAA = (Hf/Hm) \times 100$	Hf = Horas com falta de água durante um mês Hm = Número de horas em um mês	CAGECE	CAGECE	%
20. Expansão da rede de distribuição	Identificar as regiões sem rede de abastecimento de água	Anual	$Rede = (Ratual/Rtotal) \times 100$	Ratual = Extensão, em quilômetros, da rede de abastecimento de água atual Rtotal = Rede total necessária para abastecimento de toda a população	Prefeitura municipal	Conselho gestor de saneamento básico	_____
21. Fluoretação da água	Avaliar o percentual de água que recebe o flúor para posterior distribuição	Mensal	$FL = (Vfl/Vprod) \times 100$	Vfl = Volume de água fluoretado Vprod = Volume de água produzido em um mês	CAGECE	CAGECE	%



Quadro 9. 55: Indicadores – Esgotamento sanitário.

Indicadores - Esgotamento sanitário							
Indicador	Objetivo	Periodicidade do cálculo e validade	Fórmula	Variáveis de cálculo	Fontes de origem dos dados	Entidade responsável	Unidade
22. Porcentagem de esgoto coletado e tratado	Mensurar a universalização dos serviços de coleta e tratamento de esgoto	Anual	$Ect = (Etr/Epr) \times 100$	Etr = Volume de esgoto coletado e tratado Epr = Volume de esgoto produzido	CAGECE	Conselho gestor de saneamento básico	%
23. População atendida com os serviços de esgotamento sanitário	Mensurar a universalização dos serviços de esgotamento sanitário	Anual	$POPcont = (POPatende/POPtotal) \times 100$	POPatende = População atendida com os serviços de esgotamento POPtotal = População total do município	CAGECE	Conselho gestor de saneamento básico	%
24. Quantidade de ligações efetivadas na rede coletora de esgoto	Avaliar a quantidade de residências que efetivamente ligaram suas residências a rede coletora de esgoto	Anual	$LF = (Rc/N^{\circ}li) \times 100$	Rc = Número de residências com cobertura dos serviços de esgotamento sanitário N <sup>o</sup> li = Número de ligações intradomiciliares efetivadas	CAGECE	Conselho gestor de saneamento básico	%



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



25. Quantidade de conjuntos: Fossa séptica + Filtro anaeróbio + sumidouro implantados na zona rural	Mensurar a melhoria da destinação do esgoto nas zonas rurais	Anual	$CON = (N^{\circ}conjunto / Nrr) \times 100$	N°conjunto = Número de conjuntos: Fossa séptica + Filtro anaeróbio + sumidouro implantados nas zonas rurais Nrr = Número de residências domiciliares contempladas com o conjunto	Prefeitura municipal	Conselho gestor de saneamento básico	%
---	--	-------	--	---	----------------------	--------------------------------------	---

26. DBO do efluente após tratamento	Avaliar a eficiência do tratamento na remoção de DBO do esgoto	Mensal	$DBO\% = (DBO_{inicial} - DBO_{final}) / DBO_{inicial}$	DBO <sub>inicial</sub> = Demanda bioquímica de oxigênio antes do tratamento DBO <sub>final</sub> = Demanda bioquímica de oxigênio após tratamento	Prefeitura municipal	Conselho gestor de saneamento básico	%
27. Expansão da rede coletora de esgoto	Identificar as regiões sem rede de coleta de esgoto ou tratamento individual para o mesmo	Anual	$Rede = (RE_{atual} / RE_{total}) \times 100$	RE <sub>atual</sub> = Extensão, em quilômetros, da rede coletora de esgoto atual RE <sub>total</sub> = Rede total necessária para coleta de todo o esgoto das regiões contempladas com sistemas de esgotamento sanitário coletivo	Prefeitura municipal	Conselho gestor de saneamento básico	_____



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



28. Extravasamentos por extensão de rede	Quantificar o número de extravasamentos por quilômetro de rede	Trimestral	Ext = N°ext/REatual	N°ext = Número de extravasamentos de esgoto registrados Reatual = Extensão, em quilômetros, da rede coletora de esgoto atual	CAGECE	CAGECE	Quantidade de extravasamentos/ Quilômetro

Quadro 9. 56: Indicadores – Drenagem Urbana.

Indicadores - Drenagem Urbana							
Indicador	Objetivo	Periodicidade do cálculo e validade	Fórmula	Variáveis de cálculo	Fontes de origem dos dados	Entidade responsável	Unidade
29. Cobertura do sistema de drenagem urbana	Avaliar o percentual de vias urbanas pavimentadas que apresentam dispositivos de microdrenagem em relação a extensão total de vias urbanas pavimentadas	Anual	$C_{dren} = (EX_{mic}/EX_{tot}) \times 100$	EXmic = Extensão, em quilômetros, de vias urbanas pavimentadas que apresentam obras de microdrenagem EXtot = Extensão total, em quilômetros, das vias urbana pavimentadas	Prefeitura municipal	Conselho gestor de saneamento básico	%
30. Cobertura de pavimentação	Avaliar a quantidade de vias urbanas pavimentadas dentro da zona urbana.	Anual	$C_{pav} = (EX_{pav}/EX_{urb}) \times 100$	EXpav = Extensão, em quilômetros, das vias pavimentadas localizadas nos perímetros urbanos EXurb = Extensão total, em quilômetros, das vias localizadas no perímetro urbano	Prefeitura municipal	Prefeitura municipal	%



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



31. Número de casas localizadas em zonas de risco, de acordo com a lei de zoneamento municipal	Quantificar a quantidade de residências em risco devido a ocorrência de alagamentos e inundações	Anual	$RESinad = N^{\circ}resirr/Ano$	$N^{\circ}resirr =$ Número de residências localizadas nas zonas de risco especificadas na lei de zoneamento urbano	Prefeitura municipal	Conselho gestor de saneamento básico	N° de residências/ano
32. Número de inundações ocorridas	Medir a quantidade de inundações ocorridas em um ano, bem como as áreas atingidas e medidas de controle	Anual	$INUND = N^{\circ}alag/ano$	$N^{\circ}alag =$ Número de alagamentos ocorridos	Prefeitura municipal	Conselho gestor de saneamento básico	N° de alagamentos/ano
33. Alagamentos em vias com sistema de drenagem urbana	Avaliar a eficiência do sistema de drenagem urbana	Anual	$ALAG = (N^{\circ}vusa/N^{\circ}vus) \times 100$	$N^{\circ}vusa =$ Número de vias urbana com sistema de drenagem sem a ocorrência de alagamentos $N^{\circ}vus =$ Número total de vias urbanas com sistema de drenagem	Prefeitura municipal	Prefeitura municipal	%
34. Quantidade de ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana	Avaliar o impacto das ligações clandestinas de esgoto na rede de drenagem urbana na qualidade das águas	Anual	$Lcl = N^{\circ}lce/Ano$	$N^{\circ}lce =$ Número de ligações clandestinas encontradas na rede de drenagem urbana	Prefeitura municipal	Prefeitura municipal	N° de ligações clandestinas/ano



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde  
dos mananciais do  
município



Quadro 9. 57: Indicadores – Resíduos sólidos.

Indicadores - Resíduos sólidos							
Indicador	Objetivo	Periodicidade do cálculo e validade	Fórmula	Variáveis de cálculo	Fontes de origem dos dados	Entidade responsável	Unidade
35. Geração per capita de resíduos sólidos domiciliares	Quantificar a geração média de resíduos por habitante e sua alteração no tempo	Anual	$Grdo = Vger/N^{\circ}hab$	Vger = Quantidade, em quilogramas, de resíduos domiciliares gerados N <sup>o</sup> hab = Número de habitantes	Prefeitura municipal	Prefeitura municipal	Kg/hab x ano
36. Cobertura do serviço de coleta dos resíduos domiciliares	Avaliar o percentual da população atendida com os serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos domiciliares	Mensal	$Crdo = \frac{REScol}{REStot} \times 100$	REScol = Quantidade de residências atendidas pelos serviços de coleta e transporte dos resíduos sólidos REStot = Quantidade total de residências no município	Prefeitura municipal/Prestadora de serviços	Prefeitura municipal	%



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



37. Números de locais de disposição inadequados de resíduos	Identificar e quantificar as áreas que estão sendo degradadas com a disposição inadequada de resíduos sólidos urbanos	Mensal	LOCinad = N°loc/mês	N°loc = Número de locais de disposição inadequadas dos resíduos sólidos urbanos	Prefeitura municipal	Prefeitura municipal	Número de locais/mês
38. Número de casos de queima de resíduos a céu aberto	Identificar focos de resíduos queimados os quais ocasionam a degradação do meio ambiente	Mensal	QM = N°focos/mês	N°focos = Números de focos de queima de resíduos encontrados	Prefeitura municipal	Prefeitura municipal	Números de focos/mês
39. Quantidade de material reciclado dos materiais potencialmente recicláveis	Avaliar o percentual de resíduos reciclados dos resíduos potencialmente recicláveis	Mensal	$QR = (Kgreciclado/Kgreciclável) \times 100$	Kgreciclado = Quantidade, em quilogramas, de resíduos reciclados dos potencialmente recicláveis Kgreciclável = Quantidade, em quilogramas, de resíduos potencialmente recicláveis	Prefeitura municipal	Associação de catadores	%



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



40. Quantidade de material compostado dos materiais potencialmente compostáveis	Avaliar o percentual de resíduos compostados dos resíduos potencialmente compostáveis	Mensal	$QR = \frac{\text{Kgcompostado}}{\text{Kgcompostável}} \times 100$	Kgcompostado = Quantidade, em quilogramas, de resíduos compostados dos potencialmente compostáveis Kgcompostável = Quantidade, em quilogramas, de resíduos potencialmente compostáveis	Prefeitura municipal	Prefeitura municipal	%
41. Quantidade de ruas pavimentadas que contam com os serviços de varrição	Avaliar a o percentual de ruas pavimentadas que contam com os serviços de varrição	Mensal	$Rvar = \frac{Rpv}{Rtot} \times 100$	Rpv = Extensão, em quilômetros, das ruas pavimentadas que contam com os serviços de varrição Rtot = Extensão total, em quilômetros, de todas as ruas pavimentadas do município	Prefeitura municipal	Prefeitura municipal	%

Quadro 9. 58: Indicadores – Saúde pública e regulação.

Indicadores - Saúde pública							
Indicador	Objetivo	Periodicidade do cálculo e validade	Fórmula	Variáveis de cálculo	Fontes de origem dos dados	Entidade responsável	Unidade
42. Número de casos de doenças relacionadas a veiculação hídrica	Relacionar o número de doenças (Dengue, leptospirose, hepatite, entre outras) com a melhoria do saneamento básico	Anual	$DVH = N^{\circ}casvh/ano$	$N^{\circ}casvh =$ Número de casos de doenças de veiculação hídrica	Prefeitura municipal	Conselho gestor de saneamento básico	Número de casos/ano





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Indicadores - Regulação							
Indicador	Objetivo	Periodicidade do cálculo e validade	Fórmula	Variáveis de cálculo	Fontes de origem dos dados	Entidade responsável	Unidade
43. Fiscalização	Avaliar a ação da fiscalização no atendimento das reclamações e denúncias da população	Anual	$FIC = (N^{\circ}fic / N^{\circ}rec) \times 100$	$N^{\circ}fic$ = Número de fiscalizações no período de um ano $N^{\circ}rec$ = Número de reclamações e denúncias da população	Prefeitura municipal	Conselho gestor de saneamento básico	%

## 10 REFERÊNCIAS

ABAR. **Saneamento básico – regulação 2012**. Fortaleza. Expressão gráfica e editora, 2012.

Brasil. **Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**; altera as leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

Brasil. Lei nº 12.305, de 02 de agosto de 2010. **Institui a política nacional de resíduos sólidos**; altera a lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Brasília, df, 2010.

BRASIL. Portaria n.º 1101/GM - Ministério da Saúde, 12 de junho de 2002.

Brasília. Política nacional de assistência social Pnas/ 2004.

BICHIR, R. M. O Bolsa Família na berlinda? Os desafios atuais dos programas de transferência de renda. **Novos estud. – CEBRAP**, nº. 87, São Paulo, Julho de 2010

Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde – CNES, Ministério da Saúde, Disponível em:  
[http://cnes.datasus.gov.br/Listar\\_Mantidas.asp?VCnpj=07598683000170&VEstado=23&VNome=PREFEITURA%20MUNICIPAL%20DE%20CEDRO](http://cnes.datasus.gov.br/Listar_Mantidas.asp?VCnpj=07598683000170&VEstado=23&VNome=PREFEITURA%20MUNICIPAL%20DE%20CEDRO)

Acessado em 17 de março de 2014.

CAGECE – COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ, 2013 – relatório anual.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



CEARÁ, Governo do Estado, Secretaria de Planejamento, Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica. **Resultados do índice de desenvolvimento social (IDS) - 2008**. Fortaleza: IPECE, 2010.

CEARÁ. ASSEMBLEIA LEGISLATIVA. **Pacto das Águas** - Conselho de Altos Estudos e Assuntos Estratégicos, Assembleia Legislativa do Estado do Ceará; Eudoro Walter de Santana (Coordenador). – Fortaleza: INESP, 2009.

COGERH. **Nível dos Açudes**. Disponível em <http://portal.cogerh.com.br>. Acesso em 15 de setembro de 2011.

CONSÓRCIO ENGESOFT/QUANTA/IBI. **Projeto executivo do sistema de abastecimento de água de cedro – 2009**.

CONSÓRCIO ENGESOFT/QUANTA/IBI. **Projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário de cedro – 2009**.

CPRM. Programa de recenseamento de fontes de abastecimento por Água Subterrânea no Estado do Ceará. **Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará**. Fortaleza: CPRM, 1999, CD-ROM.

EMBRAPA Solos UEP Recife, Disponível em: <http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=ce> Acessado em 18 de março de 2014.

FUNCEME. Caracterização das bacias hidrográficas do Estado do Ceará. Fortaleza. 2009.

FUNCEME. Mapeamento dos Espelhos D`água do Brasil. Fortaleza: Funceme. 2008.

Governo do Estado do Ceará. Prefeitura Municipal de Cedro. **Programa Plurianual Participativo 2014-2017**.

Governo do estado do ceará. **Planejamento estratégico dos comitês de bacias hidrográficas do estado do ceara**. 2014.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



[Http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/7/verba-para-saneamento-235492-1.aspx](http://infraestruturaurbana.pini.com.br/solucoes-tecnicas/7/verba-para-saneamento-235492-1.aspx) acesso em 14/10/2015

[Http://www.bndes.gov.br/sitebndes/bndes/bndes\\_pt/institucional/apoio\\_financeiro/produtos/finem/saneamento.html](http://www.bndes.gov.br/sitebndes/bndes/bndes_pt/institucional/apoio_financeiro/produtos/finem/saneamento.html) acesso em 13/10/2015

[Http://www.fgts.gov.br/noticias/noticia140.asp](http://www.fgts.gov.br/noticias/noticia140.asp) acesso em 13/10/2015

**INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. CENSO 2010.** Disponível:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/ce2010.pdf>. Acesso: 15 de Março de 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA.** Brasília: IBGE, 2008. Disponível em: <[www.sidra.ibge.gov.br](http://www.sidra.ibge.gov.br)>. Acesso em: 29 de agosto 2012.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. **Perfil básico municipal. Cedro.** Fortaleza: IPECE, 2013.

**Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos** / José Henrique Penido Monteiro ...[et al.]; coordenação técnica Victor ZularZveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001.

Programa Municipal de Incubação Avançada de Empresas de Base Tecnológica (PROINTEC), **Diagnóstico da situação de coleta e destino final dos resíduos sólidos nos municípios do Estado do Ceará**, 2005.

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ. **Atlas dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará.** Fortaleza: SRH-CE, 2008. Disponível em: <<http://www.srh.ce.gov.br>>. Acesso: 23 de Abril de 2014.

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL - **sistema nacional de informações sobre saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos** – 2008. – BRASÍLIA: MCIDADES.SNSA, 2010.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



SNIS – SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE O SANEAMENTO BÁSICO, 2007 – Anexo b - relação de indicadores.

PAIVA, F.V. **Resíduos Sólidos: seu potencial ambiental e comercial.** Edições Demócrito Rocha; Instituto Centro de Ensino Tecnológico, 2011.

VON SPERLING, M. **INTRODUÇÃO À QUALIDADE DAS ÁGUAS E AO TRATAMENTO DE ESGOTOS.** BELO HORIZONTE: DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, UFMG, V. 3. 2005.

## 11 ANEXOS

### 11.1 MINUTA DE LEI

**Dispõe sobre a política municipal de saneamento básico, cria o conselho municipal de saneamento, fundo municipal de saneamento, e dá outras providências.**

A CAMÂMARA MUNICIPAL e EU, PREFEITO MUNICIPAL DE CEDRO, respectivamente aprovamos e sancionamos a seguinte lei:

### CAPÍTULO I DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

#### SEÇÃO I DOS PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

**Art. 1º** A política municipal de saneamento básico do município de Cedro foi fundamentada na lei federal 11.445/07 e tem por objetivo melhorar a qualidade de vida da população, garantir o equilíbrio do meio ambiente, buscar o desenvolvimento sustentável e fornecer diretrizes ao poder público e a coletividade para desenvolvimento dos quatro eixos do saneamento básico.

**Art. 2º** Para estabelecimento da política municipal de saneamento básico devem ser considerados os seguintes princípios fundamentais:

I - universalização do acesso;

II - integralidade, compreendida como o conjunto de todas as atividades e componentes de cada um dos diversos serviços de saneamento básico, propiciando à população o acesso na conformidade de suas necessidades e maximizando a eficácia das ações e resultados;

III - abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente;

IV - disponibilidade, em todas as áreas urbanas, de serviços de drenagem e de manejo das águas pluviais adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado;



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



V - adoção de métodos, técnicas e processos que considerem as peculiaridades locais e regionais;

VI - articulação com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante;

VII - eficiência e sustentabilidade econômica;

VIII - utilização de tecnologias apropriadas, considerando a capacidade de pagamento dos usuários e a adoção de soluções graduais e progressivas;

IX - transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados;

X - controle social;

XI - segurança, qualidade e regularidade;

XII - integração das infraestruturas e serviços com a gestão eficiente dos recursos hídricos;

XIII - adoção de medidas de fomento à moderação do consumo de água;

XIV – Aplicação eficiente e eficaz dos recursos destinados aos programas, projetos e ações que compõem o plano municipal de saneamento básico;

XV- Hierarquização das atividades de acordo com as necessidades da população;

XVI – Melhoria da saúde pública municipal;

XVII – Criação de índices epidemiológicos para análise do grau de melhoria da saúde pública.

**Art. 3º** Para efeito desta lei considera-se:

I - Saneamento básico como: conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de:

a) **Abastecimento de água:** Constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações necessárias ao abastecimento público de água potável, desde a captação até as ligações residenciais e respectivos instrumentos de medição

b) **Esgotamento sanitário:** Constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente;

c) **Limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos:** Constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, transbordo, tratamento e destino do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas

d) **Drenagem e manejo de águas pluviais urbanas:** Constituído pelas atividades, infraestruturas e instalações operacionais de drenagem urbana de águas pluviais, de transporte, detenção ou retenção para o amortecimento de vazões e cheias, tratamento e disposição final das águas pluviais drenadas nas áreas urbanas.

II - gestão associada: associação voluntária de entes federados, por convênio de cooperação ou consórcio público, conforme disposto no art. 241 da Constituição Federal;

III - universalização: ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico;

IV - controle social: conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico;

V - prestação regionalizada: aquela em que um único prestador atende a 2 (dois) ou mais titulares;

VI - subsídios: instrumento econômico de política social para garantir a universalização do acesso ao saneamento básico, especialmente para populações e localidades de baixa renda;

VII - localidade de pequeno porte: vilas, aglomerados rurais, povoados, núcleos, lugarejos e aldeias, assim definidos pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE.

§1º. As atividades de medição, leitura e entrega de contas e outros documentos relacionados à prestação dos serviços públicos de saneamento básico, poderão ser efetuadas direta ou indiretamente pelos seus prestadores.

**Art. 4º** A política municipal de saneamento básico será executada em programas, projetos e ações de forma integrada e contínua, obedecendo as disposições contidas nesta lei.



## SEÇÃO 2 DOS OBJETIVOS

**Art.5º** São objetivos da política municipal de Saneamento Básico:

I – Contribuir para o desenvolvimento municipal, a redução das desigualdades locais, a geração de emprego e renda e a inclusão social;

II - priorizar planos, programas e projetos que visem à implantação e ampliação dos serviços e ações de saneamento básico nas áreas ocupadas por populações de baixa renda;

III - proporcionar condições adequadas de salubridade ambiental às populações rurais e de pequenos núcleos urbanos isolados;

IV - assegurar que a aplicação dos recursos financeiros administrados pelo poder público dê-se segundo critérios de promoção da salubridade ambiental, de maximização da relação benefício-custo e de maior retorno social;

V – incentivar a adoção de mecanismos de planejamento, regulação e fiscalização da prestação dos serviços de saneamento básico;

VI – promover alternativas de gestão que viabilizem a auto sustentação econômica e financeira dos serviços de saneamento básico, com a cooperação em nível federal, estadual e municipal;

VII - promover o desenvolvimento institucional do saneamento básico, estabelecendo meios para a unidade e articulação das ações dos diferentes agentes, bem como do desenvolvimento de sua organização, capacidade técnica, gerencial, financeira e de recursos humanos, contempladas as especificidades locais;

VIII - fomentar o desenvolvimento científico e tecnológico, a adoção de tecnologias apropriadas e a difusão dos conhecimentos gerados de interesse para o saneamento básico;

IX - minimizar os impactos ambientais relacionados à implantação e desenvolvimento das ações, obras e serviços de saneamento básico e assegurar que sejam executadas de acordo com as normas relativas à proteção do meio ambiente, ao uso e ocupação do solo e à saúde.

## SEÇÃO 3 DAS DIRETRIZES GERAIS

**Art. 6º** A política municipal de saneamento básico será executada pela prefeitura municipal de Cedro, que distribuirá as atividades entre, órgãos e secretarias da administração pública.

**Art. 7º** A formulação, implantação, funcionamento e aplicação dos instrumentos da política Municipal de Saneamento básico orientar-se-ão pelas seguintes diretrizes:

I – Prioridade de ações que promovam a equidade social no município;



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



- II – Aplicação eficiente e eficaz dos recursos, promovendo o desenvolvimento sustentável e a melhoria da saúde pública;
- III – Desenvolver a capacidade técnica em planejar, gerenciar a realizar as ações que levem a melhoria da qualidade ambiental;
- IV – Utilização de indicadores epidemiológicos e de desenvolvimento social no planejamento, implementação e avaliação das ações municipais no saneamento básico;
- V – Garantia de meios adequados para atendimento da população rural, inclusive com soluções adequadas com suas características econômicas e sociais;
- VI – Adoção de critérios objetivos de elegibilidade e prioridade, levando em consideração fatores como nível de renda e cobertura, graus de urbanização, concentração populacional, disponibilidade hídrica, riscos sanitários, epidemiológicos e ambientais;
- VII – Coordenação e integração das políticas, planos, programas, ações e projetos governamentais de saúde, meio ambiente, recursos hídricos, desenvolvimento urbano e rural, habitação, uso e ocupação do solo tanto em nível municipal como entre os diferentes níveis governamentais;
- VIII – Buscar a máxima produtividade e excelência na gestão e prestação de serviços do saneamento básico;
- IX – Fomento ao desenvolvimento científico e tecnológico, à adoção de tecnologias apropriadas e à difusão de conhecimentos gerados;
- X – Incentivar o desenvolvimento tecnológico e sustentável do saneamento básico;
- XI – Promover programas de educação ambiental relacionados aos quatro eixos do saneamento básico;
- XII – Compatibilizar os investimentos do plano municipal de saneamento básico com os demais planos e legislações municipais (Plano plurianual, lei de diretrizes orçamentárias e lei de orçamento anual);
- XIII – Identificação e divulgação dos problemas relacionados ao saneamento básico municipal;
- XIV – Transparência das atividades e custos dos serviços de saneamento básico prestados pelo poder público.

#### **SEÇÃO 4** **DOS INSTRUMENTOS**

**Art. 8º** São instrumentos da política nacional de saneamento básico:

I – Dos instrumentos legais e institucionais:

- a) Normas constitucionais;
- b) Legislação que dispõe sobre concessão de serviços públicos e regulação dos serviços de saneamento;
- c) Contratos de outorga, concessão e permissão da prestação de serviços de saneamento;
- d) Legislação relativa ao plano plurianual e de diretrizes orçamentárias;



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



- e) Audiências públicas;
- f) Auditorias;
- g) Mecanismos tarifários e de subsídios;
- h) Sistema de informações referentes aos eixos do saneamento.

II – Dos instrumentos financeiros:

- a) Leis orçamentárias;
- b) Subsídios;
- c) Tarifas;
- d) Incentivos fiscais;
- e) Fundo municipal de saneamento básico.

**CAPÍTULO II**  
**DO SISTEMA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**  
**SEÇÃO I**  
**DA COMPOSIÇÃO**

**Art. 9º** A política municipal de saneamento básico contará, para execução das ações dela decorrentes, com o sistema Municipal de Saneamento básico de Cedro.

**Art. 10º** O sistema municipal de saneamento básico de Cedro fica definido como o conjunto de agentes institucionais que no âmbito das respectivas competências, atribuições, prerrogativas e funções, integram-se, de modo articulado e cooperativo, para a formulação das políticas, definição de estratégia e execução das ações de saneamento básico.

**Art. 11º** O sistema municipal de saneamento básico será integrado pelos seguintes órgãos:

- I – Companhia de água e esgoto do estado do Ceará (CAGECE);
- II – Sistemas integrados de saneamento rural (SISAR);
- III – Secretaria municipal de saúde;
- IV – Secretaria municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos;
- V – Secretaria municipal de educação;
- VI – Secretaria municipal de Infraestrutura;
- VII – Secretaria municipal do trabalho e assistência social.

**Art. 12º** O sistema municipal de saneamento básico é composto pelos seguintes instrumentos:

- I – Plano municipal de saneamento básico;
- II – Conselho gestor municipal de saneamento básico;
- III – Fundo municipal de saneamento básico;
- IV – Sistema municipal de informações sobre o saneamento básico;
- V – Conferência municipal de saneamento básico.

## SEÇÃO II

### DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

**Art. 13º** Fica instituído o plano municipal de saneamento básico, documento destinado a articular, integrar e coordenar recursos tecnológicos, humanos, econômicos e financeiros com vista em níveis ótimos de salubridade na prestação de serviços públicos de saneamento básico, conforme preconiza a lei 11.445/2007.

**Art. 14º** O plano municipal de saneamento básico abrange um período de vinte anos e contém, como principais elementos:

I – Diagnóstico da situação atual (Carências) de vida da população, e avaliação da qualidade de vida da população por meio de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais, sociais, econômicos e identificação das causas dessas carências;

II – Elaboração de projeções populacionais, bem como os cálculos das demandas atuais e futuras para a prestação de serviços de saneamento;

III – Objetivos e metas municipais e regionais, de imediato, curto, médio e longos prazos, para universalização dos serviços de saneamento básico, sempre em consonância com os planos municipais correlacionados;

IV – Programas, projetos e ações, em hierarquização de importância, necessárias para atingir os objetivos e as metas traçadas, sempre em consonância com os demais planos municipais correlacionados e de acordo com as possíveis fontes de financiamento;

V – Ações de emergência e contingência;

VI – Procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações executadas.

**Art. 15º** O plano municipal de saneamento básico deve ser avaliado e revisado a cada quatro anos, com a participação da população e de acordo com a salubridade ambiental encontrada.

§ 1º - As alterações feitas pelo poder executivo, decorrentes da revisão prevista, devem ser encaminhadas para a câmara dos vereadores e caso necessário, deve ocorrer as alterações para atualização e consolidação do plano anterior vigente;

§ 2º - A revisão deve ser feita respeitando o plano de bacia hidrográfica na qual o município esteja inserido.

§ 3º - A delegação do serviço de saneamento básico não dispensa o cumprimento pelo prestador do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico em vigor à época da delegação.

## SEÇÃO III

### DO CONSELHO DE GESTOR MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

**Art. 16º** Fica criado o conselho gestor municipal de saneamento básico, órgão colegiado de assessoramento e consulta da administração municipal, o qual tem funções



fiscalizadoras e deliberativas, em nível estratégico, dentro do sistema municipal de saneamento básico.

**Art. 17º** São atribuições do conselho municipal de saneamento:

- I – Elaboração de seu regimento interno;
- II – Auxiliar na formulação e execução da política municipal de saneamento básico, definir estratégias e prioridades, acompanhar e avaliar sua execução;
- III – Decidir sobre propostas para alteração da política de saneamento ambiental;
- IV – Estabelecer metas e ações relativas à cobertura e qualidade dos serviços de saneamento básico, visando a garantia da universalização dos serviços;
- V – Articular discussões para implementação do plano municipal de saneamento básico;
- VI – Deliberar e emitir pareceres sobre propostas de alteração da lei do plano municipal de saneamento básico antes do envio a câmara;
- VII – Acompanhar a implementação do plano municipal de saneamento básico;
- VIII – Estabelecer diretrizes para a formulação de programas de aplicação de recursos do fundo de saneamento ambiental;
- IX – Estabelecer e diretrizes para controle, fiscalização e acompanhamento do fundo municipal de saneamento ambiental.
- X - definição e acompanhamento de indicadores do desempenho dos serviços públicos de saneamento;
- XI – Estabelecer datas para divulgação dos resultados referentes aos indicadores de saneamento ambiental obtidos pelo sistema de informações sobre o saneamento ambiental.

**Art. 18º** O conselho gestor de saneamento, órgão colegiado, será composto por 16 (dezesseis) membros, representantes do poder público ou usuários, em mandato de 2 (dois) anos, admitindo recondução.

I – Dos representantes do poder público:

- a) Um representante da companhia de água e esgoto do estado do Ceará (CAGECE);
- b) Um representante do sistema integrado de saneamento rural (SISAR);
- c) Um representante da secretaria municipal de saúde;
- d) Um representante da secretaria municipal de Meio Ambiente e Recursos Hídricos;
- e) Um representante da secretaria municipal de educação;
- f) Um representante da secretaria municipal de Infraestrutura;
- g) Um representante da secretaria municipal do trabalho e assistência social;
- h) Um representante da(s) empresa(s) que prestem serviços de saneamento no município;

II – Dos representantes dos usuários:

- a) Um representante das escolas locais;
- b) Cinco representantes dos usuários locais, eleitos durante a realização do fórum de saneamento ambiental;



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



- c) Um representante das entidades sociais;
- d) Um representante indicado por entidades de representação profissional;

§ 1º O órgão será presidido pelo secretário municipal de meio ambiente e recursos hídricos, cabendo a ele o voto de minerva em caso de empate;

§ 2º Os representantes irão exercer seus mandatos de forma gratuita;

§ 3º As reuniões do conselho são públicas e documentadas em atas, das quais serão geradas resoluções.

**Art. 19º** São funções do presidente do conselho:

- I – Convocar e presidir as reuniões do conselho;
- II – Assinar as atas das reuniões e homologar as suas resoluções.

#### SEÇÃO IV

#### DO FUNDO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO - FMSB

**Art. 20º** Fica criado o fundo municipal de saneamento básico – FMSB, vinculado à secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos

§ 1º Os recursos do FMSB serão aplicados exclusivamente em saneamento básico no espaço geopolítico do município; após consulta ao conselho municipal de saneamento.

§ 2º A supervisão do FMSB será exercida na forma de legislação própria e, em especial, pelo recebimento sistemático de relatórios, balanços e informações que permitam o acompanhamento das atividades do FMSB e da execução do orçamento anual e da programação financeira aprovados pelo executivo municipal.

**Art. 21º** Os recursos do FMSB são provenientes de:

- I – Repasses de valores do orçamento geral do município;
- II – Percentuais de arrecadação relativa a tarifas e taxas decorrentes da prestação de serviços de captação, tratamento e distribuição de água, de coleta e tratamento de esgotos, resíduos sólidos e serviços de drenagem urbana;
- III – Valores de financiamentos de instituições financeiras e organismos multilaterais públicos ou privados, nacionais ou estrangeiros;
- IV – Valores recebidos a fundo perdido, recebidos de pessoas jurídicas de direito privado ou público, nacionais ou estrangeiras;
- V – Doações e legados de qualquer ordem;

VI – Repasses dos valores advindos dos contratos de concessão dos serviços de saneamento básico.

**Art. 22°** O resultado dos recolhimentos financeiros será depositado em conta bancária exclusiva, podendo ser investidos no mercado financeiro ou de capitais, de acordo com o risco de investimento, e somente poderão ser usados para as finalidades específicas descritas nesta lei.

**Art.23°** O orçamento e a contabilidade do FMSB obedecerão às normas estabelecidas pela lei federal N.º4.320/64 e Lei Complementar Federal N.º101/2000, bem como as instruções normativas do tribunal de contas do estado do Ceará e estabelecidas pelo orçamento geral do município e de acordo com o princípio da universalidade.

**Parágrafo único.** Os procedimentos contábeis relativos ao FMSB serão executados pela contabilidade do município.

**Art.24°** A administração executiva do FMS será de exclusiva responsabilidade do município.

**Art.25°** O município prestará contas dos recursos existentes no FMS e dos investimentos realizados, uma vez por ano e/ou sempre que solicitados.

## **SEÇÃO V**

### **SISTEMA MUNICIPAL DE INFORMAÇÕES SOBRE O SANEAMENTO BÁSICO**

**Art.26°** Fica instituído o sistema municipal de informações sobre o saneamento básico, cuja as finalidades, em âmbito municipal, serão:

I – Coletar e sistematizar dados referentes à eficiência e eficácia da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

II – Elaborar um banco de dados com as informações e indicadores referentes aos serviços de saneamento básico prestados;

III – Subsidiar o conselho gestor de saneamento ambiental na definição e acompanhamento de indicadores do desempenho dos serviços públicos de saneamento;

IV – Permitir e facilitar o monitoramento e a avaliação e eficácia da prestação de serviços públicos de saneamento básico;

V – Análise e divulgação dos resultados referentes aos indicadores de desempenho dos serviços públicos de saneamento, em datas pré-estabelecidas pelo conselho gestor municipal de saneamento básico.

§ 1º As informações do sistema municipal de básico serão de livre acesso, e irão compor um cadastro físico ou digital.

## **SEÇÃO VI**

### **CONFERÊNCIA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.**

**Art.27º** A conferência municipal de saneamento básico será parte integrante do sistema municipal de saneamento básico, fará parte do processo de revisão e elaboração do PMSB, será convocada pelo secretário de meio ambiente e recursos hídricos e contará com representantes de vários segmentos sociais.

§ 1º A conferência municipal de saneamento terá sua organização e normas de funcionamento definidas pelo secretário de meio ambiente e recursos hídricos em vigência.

## **CAPÍTULO III**

### **DO INTERESSE LOCAL**

**Art.28º** Para cumprimento do disposto no artigo 30 da constituição federal, no que concerne ao saneamento básico, considera-se como interesse local:

I - incentivo a adoção de práticas e posturas socioeconômicas ambientalmente sustentáveis;

II - busca incessante de soluções negociadas entre poder público, a iniciativa privada e sociedade civil para diminuição dos impactos ambientais;

III - adoção no processo de planejamento, de normas relativas ao desenvolvimento urbano e econômico que priorizem a proteção ambiental, a utilização adequada do espaço territorial e dos recursos naturais e que possibilitem novas oportunidades de geração de emprego e renda;

IV – Conservação e preservação das áreas de preservação permanente;

V - ação na defesa e conservação ambiental no âmbito regional e dos demais municípios vizinhos, mediante convênios e consórcios;

VI - licenciamento e fiscalização ambiental para o controle de atividades potencialmente poluidoras e degradantes;

VII - garantia do crescimento contínuo da salubridade ambiental no município;





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



VIII - conservação e recuperação de córregos urbanos;

IX - revitalização da mata ciliar dos recursos hídricos;

X - melhoria contínua dos níveis de qualidade do ar, do solo, da água, dos ruídos dentro dos padrões técnicos fornecidos por legislações pertinentes em âmbito municipal, estadual e federal;

XI - correto acondicionamento, coleta, transporte e demais etapas do gerenciamento dos resíduos sólidos;

XII – captação, adução, tratamento e distribuição de água tratada, bem como o monitoramento de sua qualidade;

XIII – coleta, disposição e tratamento de esgotos;

XIV – a drenagem e destinação final das águas pluviais.

#### **CAPÍTULO IV DOS DEVERES DO USUÁRIO**

**Art.29º** São deveres dos usuários:

I – pagamento, dentro do prazo estabelecido, de taxas, tarifas e preços públicos cobrados pela administração pública ou concessionário responsável;

II – utilizar de forma adequada os serviços, equipamentos e instalações destinadas ao saneamento básico;

III – utilização racional da água, garantindo sua manutenção para as futuras gerações;

IV – ligação residencial às redes públicas de abastecimento de água e esgotamento sanitária, quando existentes;

V – Uso de meios para retenção das águas pluviais no imóvel, visando sua infiltração no solo ou sua utilização;

VI – contribuir para manutenção das estruturas de saneamento básico;

VII- contribuir para a limpeza urbana, zelando pela salubridade dos bens públicos e dos imóveis sob sua responsabilidade;

VIII – Comunicar ao poder público municipal irregularidades na prestação de serviços realizados por concessionárias;

IX – Realizar coleta seletiva;

X – Realizar segregação dos resíduos conforme normas técnicas, e dar destinação dos resíduos sólidos aos seus responsáveis técnicos.

## **CAPÍTULO V DOS DIREITOS DO USUÁRIO**

**Art.30º** São direitos do usuário dos serviços de saneamento básico prestados:

I – livre acesso as informações contidas no sistema municipal de informações do saneamento básico;

II – a gradativa universalização dos serviços de saneamento básico, de acordo com os padrões estabelecidos pelos órgãos de regulação e fiscalização;

III – equidade na prestação de serviços;

IV – ambiente salubre;

V – participação no conselho, na conferência municipal e no plano municipal de saneamento;

VI – prévio conhecimento de seus direitos e deveres, bem como as penalizações cabíveis;

VII – Acesso ao manual de prestação de serviço e de atendimento do usuário, elaborado pelo prestador de serviço e aprovado pela respectiva entidade de regulação;

VIII – Acesso aos resultados obtidos pelo sistema municipal de informações sobre o saneamento;

## **CAPÍTULO VI DA PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS**

**Art.31º** A prestação de serviços de saneamento básico deve atender padrões mínimos de qualidade, de forma regular e contínua, sempre adequada as condições operacionais e de manutenção do sistema, e de acordo com as normas regulamentares.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



**Art.32°** Os serviços públicos de saneamento básico poderão ser prestados da seguinte forma:

I – consórcios;

II – convênios administrativos;

III – empresas estatais ou governamentais (empresas públicas e sociedades de economia mista);

IV – fundações;

V – privatizações;

VI – concessões;

**Art.33°** Toda residência deve ser ligada à rede pública de abastecimento de água e esgotamento sanitário, sujeito a pagamento de tarifas e outras taxas públicas, em decorrência do uso dos serviços.

§ 1° Em caso de não existir rede coletora de esgoto e água, serão permitidas soluções individuais, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pela polícia ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

**Art.34°** Os prestadores de serviços deverão elaborar um manual da prestação dos serviços de saneamento básico, o qual será de livre acesso para a população.

## CAPÍTULO VII DA REGULAÇÃO

**Art.35°** O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

I - independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;

II - transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

**Art.36°** A entidade reguladora terá as seguintes competências:

I – exercer o poder de polícia em relação a prestação dos serviços de saneamento básico, de acordo com as normas, regulamentos e legislações pertinentes;

II – acompanhar e fiscalizar a prestação dos serviços de saneamento básico, avaliando o alcance dos objetivos e metas traçados e propondo medidas corretivas, quando for o caso;

III - acompanhar o desempenho econômico-financeiro da execução dos serviços, procedendo análise e aprovação das revisões e dos reajustes tarifários para a manutenção do equilíbrio na prestação de serviços;

IV – atender as reclamações dos usuários, informando-os das soluções adotadas pelos prestadores de serviços;

V – mediar conflitos entre as concessionárias de prestação de serviços e os usuários;

VI – acompanhar e auditar a manutenção dos dispositivos componentes do sistema de saneamento;

VII – prestar contas anualmente das suas atividades;

**Art.37°** O município pode delegar a competência da regulação e fiscalização a um órgão regulador externo ou a agência reguladora municipal ou estadual.

**Art.38°** Em caso de gestão associada ou prestação regionalizada dos serviços, os titulares poderão adotar os mesmos critérios econômicos, sociais e técnicos da regulação em toda a área de abrangência da associação ou da prestação.

**Art.39°** Os prestadores de serviços públicos de saneamento básico deverão fornecer à entidade reguladora todos os dados e informações necessários para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

**Parágrafo único:** Incluem-se entre os dados e informações a que se refere o *caput* deste artigo aquelas produzidas por empresas ou profissionais contratados para executar serviços ou fornecer materiais e equipamentos específicos.

**Art.40°** Incube à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços a verificação do cumprimento do plano municipal de saneamento básico pelos prestadores de serviços, em acordo com as disposições legais, regulamentares e contratuais.

## **CAPÍTULO VIII DOS ASPECTOS SOCIAIS E ECONÔMICOS**

**Art.41°** Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:

I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente;

II - de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos: taxas ou tarifas e outros preços públicos, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades;

III - de manejo de águas pluviais urbanas: na forma de tributos, inclusive taxas, em conformidade com o regime de prestação do serviço ou de suas atividades.

§ 1o Observado o disposto nos incisos I a III do *caput* deste artigo, a instituição das tarifas, preços públicos e taxas para os serviços de saneamento básico observará as seguintes diretrizes:

I - prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;

II - ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

III - geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;

IV - inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;

V - recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;

VI - remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;

VII - estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;

VIII - incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.

§ 2º Poderão ser adotados subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

**Art. 42º.** Observado o disposto no art. 41 desta Lei, a estrutura de remuneração e cobrança dos serviços públicos de saneamento básico poderá levar em consideração os seguintes fatores:

I - categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;

II - padrões de uso ou de qualidade requeridos;

III - quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;

IV - custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;

V - ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos;

VI - capacidade de pagamento dos consumidores.

**Art.43º** Os subsídios necessários ao atendimento de usuários e localidades de baixa renda serão, dependendo das características dos beneficiários e da origem dos recursos:

I - diretos, quando destinados a usuários determinados, ou indiretos, quando destinados ao prestador dos serviços;

II - tarifários, quando integrem a estrutura tarifária, ou fiscais, quando decorrerem da alocação de recursos orçamentários, inclusive por meio de subvenções;

III - internos a cada titular ou entre localidades, nas hipóteses de gestão associada e de prestação regional.

**Art.44°** As taxas ou tarifas decorrentes da prestação de serviço público de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos urbanos devem levar em conta a adequada destinação dos resíduos coletados e poderão considerar:

- I - o nível de renda da população da área atendida;
- II - as características dos lotes urbanos e as áreas que podem ser neles edificadas;
- III - o peso ou o volume médio coletado por habitante ou por domicílio.

**Art.45°** A cobrança pela prestação do serviço público de drenagem e manejo de águas pluviais urbanas deve levar em conta, em cada lote urbano, os percentuais de impermeabilização e a existência de dispositivos de amortecimento ou de retenção de água de chuva, bem como poderá considerar:

- I - o nível de renda da população da área atendida;
- II - as características dos lotes urbanos, áreas edificadas e sua utilização.

**Art.46°** As revisões tarifárias compreenderão a reavaliação das condições da prestação dos serviços e das tarifas praticadas e poderão ser:

- I - periódicas, objetivando a distribuição dos ganhos de produtividade com os usuários e a reavaliação das condições de mercado;
- II - extraordinárias, quando se verificar a ocorrência de fatos não previstos no contrato, fora do controle do prestador dos serviços, que alterem o seu equilíbrio econômico-financeiro.

§ 1o As revisões tarifárias terão suas pautas definidas pelas respectivas entidades reguladoras, ouvido o Município, os usuários e os prestadores dos serviços, através de audiências e consultas públicas.

§ 2o Poderão ser estabelecidos mecanismos tarifários de indução à eficiência, inclusive fatores de produtividade, assim como de antecipação de metas de expansão e qualidade dos serviços.

§ 3o Os fatores de produtividade poderão ser definidos com base em indicadores de outras empresas do setor com características semelhantes às do Município.

§ 4o A entidade de regulação poderá autorizar o prestador de serviços a repassar aos usuários custos e encargos tributários não previstos originalmente e por ele não administrados, nos termos da Lei no 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.

**Art.47º** As tarifas serão fixadas de forma clara e objetiva, devendo os reajustes e as revisões serem tornados públicos com antecedência mínima de 30 (trinta) dias com relação à sua aplicação.

**Parágrafo único.** A fatura a ser entregue ao usuário final deverá obedecer a modelo estabelecido pela entidade reguladora, que definirá os itens e custos que deverão estar explicitado, de acordo com a legislação pertinente.

**Art.48º** Os serviços poderão ser interrompidos pelo prestador nas seguintes hipóteses:

- I - situações de emergência que atinjam a segurança de pessoas e bens;
- II - necessidade de efetuar reparos, modificações ou melhorias de qualquer natureza nos sistemas;
- III - negativa do usuário em permitir a instalação de dispositivo de leitura de água consumida, após ter sido previamente notificado a respeito;
- IV - manipulação indevida de qualquer tubulação, medidor ou outra instalação do prestador, por parte do usuário;
- V - inadimplemento do usuário do serviço de abastecimento de água, do pagamento das tarifas, após ter sido formalmente notificado.

§ 1o As interrupções programadas serão previamente comunicadas ao regulador e aos usuários.

§ 2o A suspensão dos serviços prevista nos incisos III e V do *caput* deste artigo será precedida de prévio aviso ao usuário, não inferior a 30 (trinta) dias da data prevista para a suspensão.

§ 3o A interrupção ou a restrição do fornecimento de água por inadimplência a estabelecimentos de saúde, a instituições educacionais e de internação coletiva de pessoas e a usuário residencial de baixa renda beneficiário de tarifa social deverá obedecer a prazos e critérios que preservem condições mínimas de manutenção da saúde das pessoas atingidas.



**Art.49°** Desde que previsto nas normas de regulação, grandes usuários poderão negociar suas tarifas com o prestador dos serviços, mediante contrato específico, ouvido previamente o regulador.

**Art.50°** Os valores investidos em bens reversíveis pelos prestadores constituirão créditos perante o titular, a serem recuperados mediante a exploração dos serviços, nos termos das normas regulamentares e contratuais e, quando for o caso, observada a legislação pertinente às sociedades por ações.

§ 1o Não gerarão crédito perante o titular os investimentos feitos sem ônus para o prestador, tais como os decorrentes de exigência legal aplicável à implantação de empreendimentos imobiliários e os provenientes de subvenções ou transferências fiscais voluntárias.

§ 2o Os investimentos realizados, os valores amortizados, a depreciação e os respectivos saldos serão anualmente auditados e certificados pela entidade reguladora.

§ 3o Os créditos decorrentes de investimentos devidamente certificados poderão constituir garantia de empréstimos aos delegatários, destinados exclusivamente a investimentos nos sistemas de saneamento objeto do respectivo contrato.

## **CAPITULO IX DOS ASPECTOS TÉCNICOS**

**Art.51°** A prestação dos serviços atenderá a requisitos mínimos de qualidade, incluindo a regularidade, a continuidade e aqueles relativos aos produtos oferecidos, ao atendimento dos usuários e às condições operacionais e de manutenção dos sistemas, de acordo com as normas regulamentares e contratuais.

**Parágrafo único.** O município, bem como os prestadores de serviços, atenderão aos parâmetros mínimos para a potabilidade da água definidos pela União.

**Art.52°** Ressalvadas as disposições em contrário das normas do titular, da entidade de regulação e de meio ambiente, toda edificação permanente urbana será conectada às redes públicas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário disponíveis e sujeita ao pagamento das tarifas e de outros preços públicos decorrentes da conexão e do uso desses serviços.

§ 1o Na ausência de redes públicas de saneamento básico, serão admitidas soluções individuais de abastecimento de água e de afastamento, tratamento e destinação final dos esgotos sanitários, observadas as normas editadas pela entidade reguladora e pelos órgãos responsáveis pelas políticas ambiental, sanitária e de recursos hídricos.

§ 2o A instalação hidráulica predial ligada à rede pública de abastecimento de água não poderá ser também alimentada por outras fontes.

**Art.53°** Para os efeitos dessa lei, o serviço de limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos é composto pelas seguintes atividades:

I – acondicionamento, coleta, transporte e destinação final dos resíduos sólidos e de limpeza urbana;

II – triagem dos resíduos para facilitar a reciclagem e compostagem dos resíduos, bem como a sua destinação final adequada;

III – varrição, capina, e poda de árvores em vias e logradouros públicos;

**Art.54°** Os recursos hídricos, definidos pela Lei Federal N.º 12.651, de 25 de maio de 2012, não integram os serviços públicos de saneamento básico.

**Parágrafo único:** A utilização dos recursos hídricos na prestação de serviços públicos de saneamento básico, inclusive para disposição ou diluição de esgotos e outros resíduos líquidos, é sujeita a outorga de direito de uso, pela lei Federal N.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997, de seus regulamentos e das legislações estaduais.

**Art.55°** As soluções individuais de saneamento básico não serão consideradas serviços públicos de saneamento básico, quando não dependerem de terceiros para sua execução e operação, da mesma forma para as ações e serviços de saneamento básico que forem responsabilidade de seus geradores.

## **CAPÍTULO X DAS DISPOSIÇÕES FINAIS**

**Art.56°** O poder executivo enviará ao legislativo municipal, projeto de lei abrindo crédito especial para aplicação em saneamento básico.

**Art.57°** Será instituído, em lei própria, o fundo municipal de saneamento básico, a ser ministrado pela secretaria de meio ambiente e recursos hídricos e o conselho municipal de saneamento.

**Art.58°** Nas contratações necessárias para o desenvolvimento da Política Municipal de Saneamento Básico, o Município atenderá as disposições da Lei Federal n° 8.666, de 21 de junho de 1993.

**Art.59°** As concessões dos serviços de saneamento básico atenderão o disposto na Lei Federal N°. 8.987, de 13 de fevereiro de 1995.

**Art.60°** Esta lei entra em vigor na data de sua publicação.

**Art.61°** Revogam-se as disposições em contrário.

GABINETE DO PREFEITO DE CEDRO,  
EM \_\_\_\_\_ **DATA** \_\_\_\_\_

NILSON DINIZ,  
PREFEITO DE CEDRO.

## 11.2 SISTEMA DE INFORMAÇÕES

### 11.2.1 Introdução ao sistema de informações:

Pela Lei Federal de Saneamento Básico foi criado o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico - SINISA que deverá ser o sucessor do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. Estes dados são fornecidos ao governo federal pelos representantes dos órgãos públicos municipais responsáveis pela prestação dos serviços públicos de abastecimento de água, de esgotamento sanitário e de resíduos sólidos.

Dentre os objetivos do SNIS destacam - se:

- Planejamento e execução de políticas públicas;
- Orientação da aplicação de recursos;
- Avaliação de desempenho dos serviços;
- Aperfeiçoamento da gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia;
- E orientação de atividades regulatórias, de socialização e de controle social (SNIS, 2009).

O SINISA conterà em seus subsistemas informações sobre a prestação dos serviços públicos de saneamento básico, bem como o planejamento, a regulação, socialização e controle social. A caracterização da demanda e oferta



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



dos serviços, os programas de investimentos previstos, os gastos públicos, o cumprimento do requisito de elaboração dos planos municipais e a adesão a consórcios públicos em saneamento básico, entre outras informações.

Com estas informações poder-se-á realizar o cruzamento das informações e dados recebidos e dar continuidade à criação de indicadores para a avaliação do desempenho das políticas públicas, como o controle e monitoramento das metas para a atualização e revisão dos investimentos, e alocação de recursos federais orientando a elaboração dos programas e ações de Governo.

O momento de elaboração do PMSB pode ser uma excelente oportunidade para se obter os dados necessários aos sistemas de informação dos diversos componentes do saneamento básico e de capacitar a equipe técnica da prefeitura para o registro das informações de forma rotineira. É o momento mais importante na mudança de hábitos e comportamento das equipes e implantação de sistemáticas de trabalho que possam profissionalizar os diversos procedimentos. Esta rotina dá transparência às ações que devem ser disponibilizadas e publicitadas para os pares e para o público externo.

O sistema de informações deverá ser concebido e desenvolvido pelo município no início do processo de elaboração do PMSB para que ele possa ser alimentado periodicamente com as informações coletadas ao longo do seu desenvolvimento. Os dados de alimentação do sistema deverão ser compatíveis a dados exigidos em sistemas instituídos oficialmente, e representem a situação do saneamento básico no município como um todo.

O sistema deverá, preferencialmente, estar associado a ferramentas de geoprocessamento para facilitar a manipulação dos dados e a visualização da situação de cada serviço ofertado pelo município, a fim de se identificar os problemas e auxiliar a tomada de decisões em tempo hábil para a resolução dos problemas relacionados com os serviços de saneamento, de educação em saúde e mobilização social.

O sistema de informações deverá ser continuamente alimentado, mesmo após a aprovação e a implementação do Plano para que haja a sustentabilidade dos serviços.

### 11.2.2 Objetivos

Criar e Gerir informações do SIGSB – Sistema de Gestão de Saneamento Básico do município de Cedro, captando dados de resíduos, abastecimento de água, drenagem urbana e saneamento.

#### a) Objetivos específicos

Implantar o software, para a gestão dos serviços de saneamento básico, que deverá levar em conta sua interface com os dados fornecidos pela prefeitura e demais órgãos municipais, de maneira a promover a integração, visando:

- A orientação na aplicação de recursos;
- Avaliação do desempenho dos serviços;
- Aperfeiçoar a gestão, com elevação dos níveis de eficiência e eficácia;
- A orientação das atividades regulatórias e de fiscalização;
- Contribuição para o controle social;
- À utilização dos indicadores como referência para a comparação e medição de desempenho.

### 11.2.3 dados a serem levantados para construção do SIGSB Cedro

- **Sistema de Abastecimento de Água:** Localidade, quantitativo populacional, quantidade de ligações ativas, quantidade de ligações inativas, vazão, ano de referência, plantas dos locais;
- **Sistema de Esgotamento Sanitário:** Localidade, quantitativo populacional, quantidade de ligações ativas, quantidade de ligações inativas, vazão, ano de referência, plantas dos locais;
- **Resíduos Sólidos Urbanos:** Localidade, quantitativo populacional, geração per capita, Ano de referência, plantas dos locais;
- **Drenagem Urbana:** Localidade, quantidade população atendida, comprimento da rede, mapas da rede;
- **Inquérito Domiciliar:** Localidade, atendimento abastecimento d'água, esgotamento sanitário, drenagem urbana e resíduos sólidos.

#### 11.2.4 Apresentação do sistema de gestão de saneamento básico

##### a) Infraestrutura do sistema:

O sistema é desenvolvido em arquitetura de infraestrutura cliente /servidor de 3 (três) camadas (MVC). Homologado em hardware mínimo de 1gb de memória com processador Pentium e com no mínimo de 80Gb de armazenamento (dependendo dos arquivos upados). Necessária estrutura mínima de rede para o acesso remoto em computadores disponíveis na mesma rede.

Para a implantação desta solução, o programador utilizou ferramentas, padrão, como templates, guias, métodos e técnicas pertencentes ao processo de software corporativo, cujos direitos, título e interesse (incluindo propriedade e direitos autorais) são retidos à prestadora do serviço.

A metodologia é baseada no SCRUM e gerência de projetos em gráficos burnDown, mas também apresentou alguns diferenciais abaixo listados:

- DBC – Desenvolvimento Baseado em Componentes, que tem como benefícios a agilidade no processo de desenvolvimento de software e consequentemente na entrega da solução;
- VPS (Máquina em nuvem) online para acompanhamento e entrega dos módulos do sistema proposto;
- Pontos de Caso de Uso como métrica de estimativa de esforço prévio, que é condizente com o paradigma de programação orientado a objetos.

##### b) Funcionalidade do sistema:

1. Controle de Usuários;
2. Gestão de Abastecimento de água;
  - 2.1 Geração de Gráficos de Abastecimento de Água;
3. Gestão do Sistema de Esgotamento;
  - 3.1 Geração de Gráficos de Sistema de Esgotamento;
4. Gestão de Resíduos Sólidos;
  - 4.1 Geração de Gráficos de Resíduos Sólidos;



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



5. Gestão da Drenagem Urbana;
6. Geração de Gráficos de Drenagem urbana;
7. Gestão de Locais;
8. Gestão de Arquivos;
9. Gestão de Contatos.

### 11.2.5 Componentes do sistema

Figura 11. 1 Tela inicial do SIGSB



Figura 11. 2 Tela barra superior de acesso



Figura 11. 3 Barra de acesso rápido





Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Figura 11. 4 Barra de cadastros gerais



Figura 11. 5 Barra de links úteis

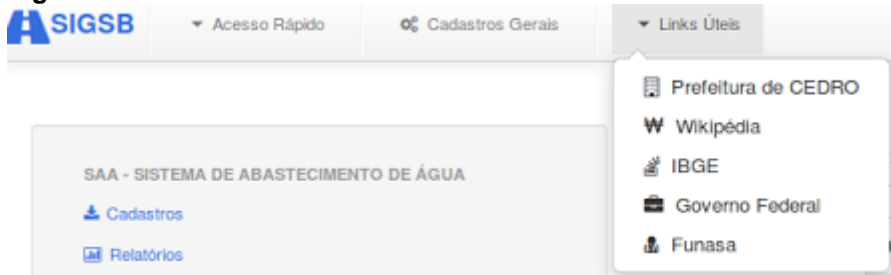
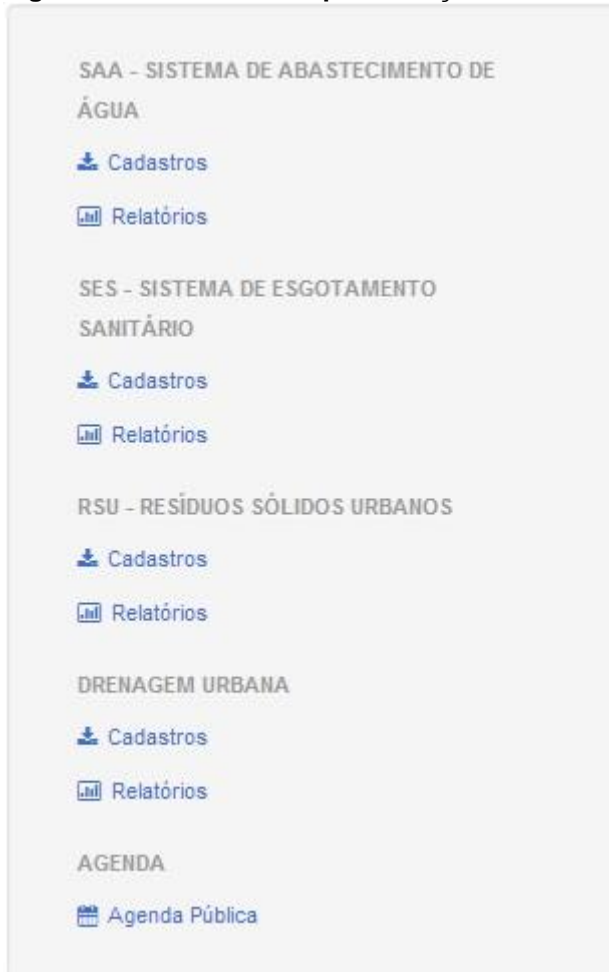


Figura 11. 6 Barra lateral para seleção de cadastros e gráficos







**Figura 11. 7 Cadastros de bairros – existentes**

[Novo Bairro](#)

Lista de Bairros

Descrição	Local	População	Ações
Centro	Cedro	2170	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Cedro (demais Setores)	Cedro	11505	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Alto de Padeiro	Cedro	1571	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Pega Avoante	Cedro	1508	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Jardim Afonso Celso	Cedro	1315	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Prado	Cedro	1253	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Fátima	Cedro	145	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Açude Novo	Cedro	840	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Divisão	Cedro	835	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Açude Velho	Cedro	723	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Planalto dos Lemos	Cedro	639	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Vila Operária	Cedro	416	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>

**Figura 11. 8 Cadastros de bairros – Novos**

Novo Bairro/Sítio

Descrição

Distrito

População

[Enviar](#) [Limpar](#)

[Voltar](#)

**Figura 11. 9 Lista de contatos**

[Novo Contato](#)

Lista de Contatos

Nome	Empresa orgao	Funcao	Tel1	Tel2	Ações
Fulano	Federal	Diretor	85 8888-8888	85 3333-3333	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Amarildo	Estadual	Gerente	88 8822-2288	88 3232-3232	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>
Nestor	Policial	Agente	885655189	6597898198	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>



**Figura 11. 10 Inserir novos contatos**

Novo Contato

Nome

Empresa orgao

Funcao

Tel1

Tel2

**Figura 11. 11 Documentos – Lista de documentos inseridos no sistema**

Lista de Documentos

Descricao	Nome do Documento	Tipo do Documento	Tamanho(Kb)	Atualizado em:	Ações
Arquivo Teste	Teste.pdf	application/pdf	407614	2013-11-26 23:27:18 -0300	<input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Excluir"/>

**Figura 11. 12 Documentos – tela de inclusão**

Novo Documento

Descricao

Arquivo  Nenhum arquivo selecionado

**Figura 11. 13 Sistema de abastecimento de água**

Sistema de Abastecimento de Água

Ano referencia	Ligacoes ativas	Ligacoes Inativas	Ligacoes totais	Vazao percapita diaria	Bairro	Ações
2015	6	2	8	7	Centro	<input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Excluir"/>
2014	200	90	290	30	Cedro (demais Setores)	<input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Excluir"/>
2015	650	200	850	200	Prado	<input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Excluir"/>
2015	5000	300	5300	200	Jardim Afonso Celso	<input type="button" value="Ver"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Excluir"/>



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Figura 11. 14 Sistema de drenagem urbana

Novo Registro

Drenagem Urbana

Comprimento rede	Galeria seccao circular	Galeria seccao retangular largura	Galeria seccao retangular altura	Canal aberto largura	Canal aberto altura	Ano referencia	Info sistema	Bairro	Ações
2000	200mm					2013	Drenagens.	1	<a href="#">Ver</a> <a href="#">Editar</a> <a href="#">Excluir</a>

Figura 11. 15 Drenagem urbana – Novos registros

Novo Registro

Comprimento rede

Galeria seccao circular

Galeria seccao retangular largura

Galeria seccao retangular altura

Canal aberto largura

Canal aberto altura

Ano referencia

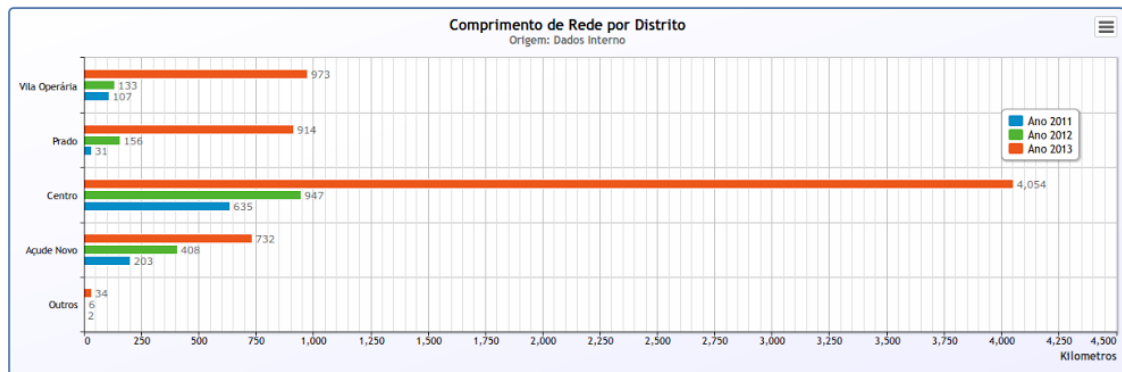
Info sistema

Bairro

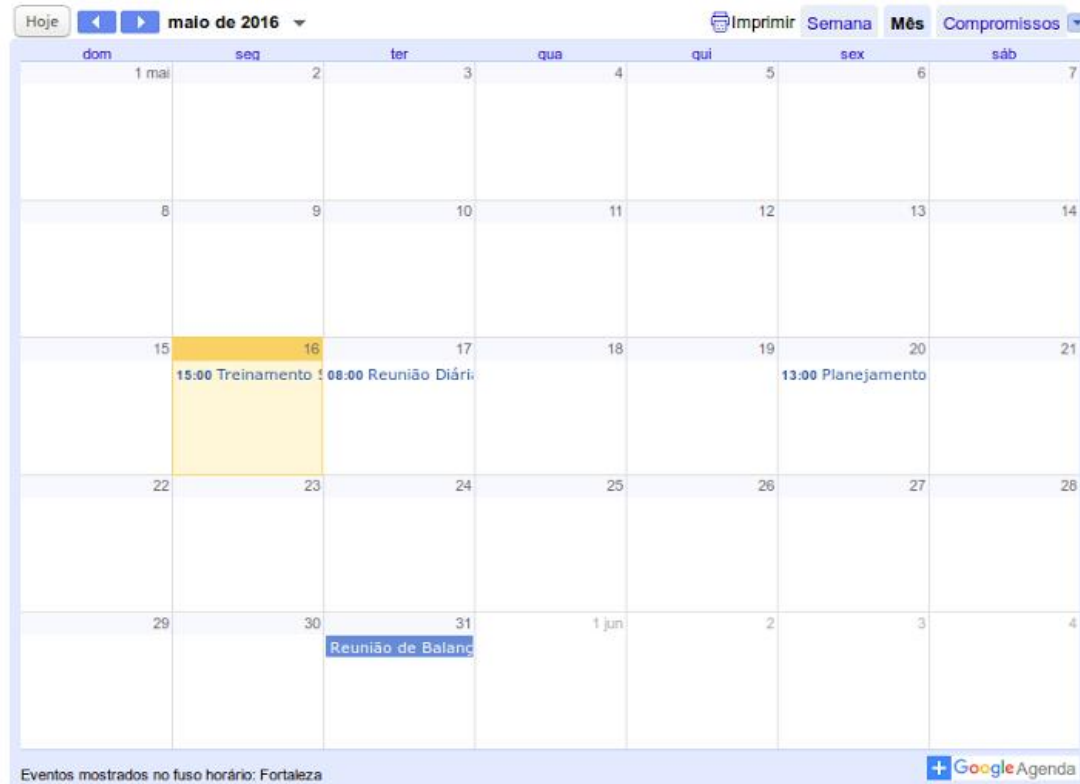
[Enviar](#) [Limpar](#)

[Voltar](#)

**Figura 11. 16 drenagem urbana – Gráfico ilustrativo**  
Drenagem Urbana - Gráfico



**Figura 11. 17 Agenda pública**  
Saneamento Básico - Cedro



Para acessar deve-se realizar o log in a partir da tela inicial.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



Figura 11. 18 Tela de acesso online

**SIGSB - Gestão de Saneamento Básico** Demonstração

Relatórios e gráficos para melhor gerência do sistema de saneamento básico local.

**Autentique-se**

E-mail

Senha

Lembre-me

**Entrar**

[Cadastro](#)  
[Esqueceu sua Senha?](#)  
[Não recebeu instruções de confirmação?](#)  
[Não recebeu instruções de desbloqueio?](#)

### 11.2.6 Conclusões

A elaboração e implantação do SIGSB – Sistema de Gestão de Saneamento Básico cumpriu-se mais uma etapa da elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico de Cedro – CE.

Os gestores municipais responsáveis pela prestação dos serviços públicos de saneamento básico têm um importante papel na checagem da coleta dos dados e das informações em sua origem. Isto permite ao Poder Público adotar as formas mais eficazes para a sua coleta, registro e divulgação podendo assim atestar a confiabilidade das mesmas.

Para a implantação de uma rotina adequada no registro das informações devem ser padronizados os instrumentos de coleta de dados por meio da elaboração de formulários apropriados, a instituição de uma rotina para as anotações e o registro das mesmas de forma tempestiva. A análise comparativa mensal dos mesmos permite a identificação de eventuais erros ou mesmo compreender o que pode ter causado alguma alteração não prevista ou esperada.

Outra questão relevante é comparar a forma em que a informação está disponível e aquela que é necessária para a efetiva análise da eficiência, eficácia e efetividade da ação. Caso a forma encontrada não esteja de acordo com a desejada faz-se necessário buscar outros métodos de coleta de informação utilizando-se de outros instrumentos ademais dos existentes.



Ministério da Saúde  
Fundação Nacional de Saúde



A continuidade e a periodicidade de coleta dos dados são fundamentais para se obter uma série histórica e verificar a efetiva variação dos dados no tempo, para se calcular as atividades e ações necessárias para o cumprimento das metas no período previsto. Os dados devem ser coletados dentro das mesmas condições para se evitar a comparação de informações e indicadores com fatores intervenientes que alterem os seus resultados.

Desta forma se faz importante o hábito de se implantar um relatório mensal de atividades com a definição de prazos para que cada responsável pelo registro da informação o apresente à coordenação geral de planejamento dentro do formulário adequado num prazo estipulado é muito saudável para assegurar a efetiva implantação da rotina.

A divulgação do relatório, por meio impresso e mídia eletrônica acessível ao maior número de pessoas pode ajudar a manter a sua continuidade, considerando que outros órgãos, ou setores possam utilizar tais informações e cobrar por eventuais interrupções na sua divulgação.