



SECRETARIA DAS CIDADES
Governo do Estado do Ceará



CONTRATO Nº 122/2012 – PROJU/CAGECE

**ESTUDOS DE IMPACTO AMBIENTAL E RELATÓRIO DE IMPACTO
AMBIENTAL (EIA/RIMA), REFERENTES AO PROJETO DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA SEDE DO MUNICÍPIO DE VIÇOSA
DO CEARÁ**

**VOLUME III – RELATÓRIO DE IMPACTO
AMBIENTAL (RIMA)**



CORSENGE – Consultoria e Serviços de Engenharia LTDA.

MAIO/2013



APRESENTAÇÃO



APRESENTAÇÃO

O Estudo de Impacto Ambiental ora apresentado tem o objetivo de contribuir para a tomada de decisão quanto à política a ser adotada, diante dos impactos ambientais causados pela implantação e operação do Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará, no município de homônimo, no Estado do Ceará, além de propor medidas para restabelecer o equilíbrio ecológico e promover o desenvolvimento regional.

O desenvolvimento dos estudos foi pautado nos critérios e diretrizes preconizados pela Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 e nos Termos de Referência nº 225/2011 – COPAM/NUAM emitido pela SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente para este empreendimento. Assim sendo, foram executados levantamentos dos fatores biogeofísicos e socioeconômicos das áreas de influência direta e indireta do empreendimento, os quais forneceram subsídios para a caracterização da situação vigente antes da implantação do empreendimento.

Com base nas informações fornecidas pelo diagnóstico ambiental elaborado pela CORSENTE e pelo projeto de engenharia proposto, foram estabelecidas relações entre os componentes ambientais existentes e as ações programadas para o empreendimento. Foram então identificados e avaliados e descritos os impactos ambientais relevantes. Por fim, foram definidas medidas visando à mitigação dos impactos adversos. O documento completo é composto por três volumes:

- Volume I – Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Textos;
- Volume II – Estudo de Impacto Ambiental (EIA) - Plantas;
- **Volume III – Relatório de Impacto no Meio Ambiente (RIMA).**



1 - CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO - DADOS TÉCNICOS



1 - CARACTERIZAÇÃO DO PROJETO - DADOS TÉCNICOS

1.1 - IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

O órgão empreendedor do Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará é a CAGECE - Companhia de Água e Esgotos do Ceará, órgão público, inscrito no CGC/MF sob o nº 07.040.108/0001-57, com sede na Rua Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030 – Vila União, na cidade de Fortaleza, Estado do Ceará.

Os contatos relativos a questões pertinentes ao presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA junto ao órgão empreendedor deverão ser estabelecidos através da Diretoria de Engenharia / Gerência de Meio Ambiente – GEMAM da CAGECE. O contato deve ser efetuado com a hidrogeóloga Maria Amélia Souza Menezes, através dos telefones (85) 3101.1815 e fax (85) 3101.1897 ou do e-mail mariaamelia@cagece.com.br.

1.2 - LOCALIZAÇÃO E ACESSOS

O município de Viçosa do Ceará, cuja sede será contemplada com a implantação do projeto executivo do sistema de esgotamento sanitário ora em análise, encontra-se inserido na microrregião da Ibiapaba, estando situado na Mesorregião do Noroeste Cearense, englobando terras das bacias dos rios Coreaú, Timonha, Ubatuba e Longá, este último afluente do rio Parnaíba.

A sede municipal, situada a 685,0m de altitude em relação ao nível médio do mar, tem sua malha urbana posicionada no território da Bacia do Coreaú, sendo esta interceptada por afluentes da sub-bacia do rio Itacolomi.

Desde Fortaleza o acesso à área do empreendimento pode ser feito integralmente através da rodovia federal BR-222, percorrendo-se 335,8 km até a cidade de Tianguá. A partir daí toma-se a CE-187 por cerca de 30,0km até a cidade de Viçosa do Ceará. Ressalta-se, no entanto, que a rodovia BR-222 ainda está sendo alvo de reabilitação do pavimento, apresentando trechos praticamente intransitáveis. O acesso aéreo a área do empreendimento é permitido através do Aeroporto Cel. Virgílio Távora, em Sobral, ou através do Aeroporto Regional de São Benedito, recentemente implantado. O **Desenho 01/02** no Encarte mostra o mapa de localização e acessos, sendo destacado neste as áreas de influência direta e indireta do empreendimento.

1.3 - OBJETIVO GERAL

A implantação do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará tem como objetivo a coleta e tratamento dos efluentes sanitários da sede deste município, perfazendo no horizonte do projeto, ano 2029, uma população atendida de 17.910 habitantes.

Visa, ainda, evitar a poluição dos recursos hídricos pelo aporte de efluentes sanitários e a degradação dos valores paisagísticos locais, bem como contribuir para redução do número de casos de doenças de veiculação hídrica.

1.4 - ESTUDO DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS E LOCACIONAIS

O estudo de alternativas teve o objetivo de avaliar as opções possíveis para a configuração do sistema de esgotamento sanitário da cidade de Viçosa do Ceará, considerando os aspectos técnicos, ambientais e financeiros.

O projeto foi desenvolvido considerando as condições topográficas locais, definindo o traçado da rede coletora e as delimitações das bacias de esgotamento. Na localização das estações elevatórias foi levada em consideração a disponibilidade de terreno e menor impacto possível na região de entorno.

Ressalta-se que, no tocante à coleta dos esgotos, não foram estudadas alternativas para a rede, tendo em vista que a coleta e o transporte das águas residuárias deve ser do tipo separador absoluto. Também foi descartado o emprego de soluções individuais para tratamento de esgoto com uso de fossa e sumidouro, que não é recomendável para aglomerado urbano de considerável densidade demográfica.

Assim sendo, o estudo foi resumido à avaliação das opções possíveis para o tratamento e o recalque dos esgotos. Foram estudadas três alternativas de concepção para o sistema de esgotamento sanitário, as quais são apresentadas a seguir.

Alternativa 1

Contempla o tratamento com uso de um sistema de lagoas de estabilização em série, sendo conjunto composto por uma lagoa facultativa e duas lagoas de maturação. Apresenta como vantagens o fato da construção e operação desse sistema serem consideradas relativamente simples, além da reduzida produção de lodo e do não requerimento do uso de produto químico. Como desvantagens há os elevados requisitos de área para implantação do sistema; o elevado custo de implantação, dado o relevo movimentado e os tipos de solos predominantes na área; a possibilidade do descaso na manutenção devido à aparente simplicidade operacional e a possibilidade da proliferação de insetos.

Alternativa 2

Consiste na implantação de uma ETE com tratamento biológico, através de reatores UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*), filtros submersos aerados (FSA) e decantadores lamelares de alta taxa, com posterior desinfecção do efluente em tanque de contato, com a aplicação de cloro.

Apresenta como vantagens requisitos de área bastante inferiores em comparação aos das lagoas de estabilização; maior praticidade de modulação, simplificando o planejamento e a implantação por etapas; instalação compacta da ETE e eficiência na remoção de DBO e DQO, além dos reatores UASB terem tolerância a elevadas cargas orgânicas. Como desvantagens há a necessidade de processamento do lodo descartado com maior frequência, além da necessidade de maior controle na operação em comparação com o sistema de lagoas de estabilização e a possibilidade de geração de maus odores no reator UASB, contudo estes podem ser controlados.

Alternativa 3

Consiste na implantação de uma ETE com tratamento biológico por lodo ativado, através de reator UASB (*Upflow Anaerobic Sludge Blanket*), tanque de aeração e decantador secundário, com posterior desinfecção do efluente em tanque de contato, com a aplicação de cloro.

Apresenta como vantagens requisitos de área bastante inferiores em comparação aos das lagoas de estabilização; baixa demanda de área (média = 0,10 m² por habitante); melhor controle operacional; instalação compacta da ETE e elevada eficiência na remoção de DBO e DQO, além dos reatores UASB terem tolerância a elevadas cargas orgânicas; satisfatória independência das condições atmosféricas e reduzidas possibilidades de geração de maus odores, insetos e vermes. Como desvantagens cita-se o elevado índice de mecanização; o elevado consumo de energia elétrica; a baixa eficiência na remoção de patógenos (90,0%), razão da necessidade de desinfecção e a menor capacitação para remoção biológica de nutrientes (N e P).

A análise comparativa das três alternativas estudadas revela que a Alternativa 1 dada a grande área requisitada para a implantação das lagoas e ao fato da região apresentar relevo movimentado e predomínio de solos rasos e pedregosos, torna bastante onerosa a sua implantação. Além disso, a opção de se encontrar um terreno disponível na periferia da cidade com espaço suficiente para a construção do sistema é muito complicado, o que resultou no descarte desta alternativa.

A Alternativa 3, por sua vez, foi descartada tendo em vista a sua complexidade operacional e o consumo muito elevado de energia elétrica. Assim sendo, considerando a eficiência na remoção de DBO e DQO e a possibilidade de uma instalação compacta e modulada, foi selecionada a Alternativa 2 como a mais viável tanto do ponto de vista técnico-operacional como ambiental.

1.5 – CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

Os critérios e parâmetros adotados no dimensionamento das unidades constituintes do Sistema de Esgotamento Sanitário projetado para Viçosa do Ceará foram definidos

com base na Norma NBR 9.649/86, constando basicamente dos itens apresentados no **Quadro 1.1**.

Quadro 1.1 - Critérios e Parâmetros Adotados no Projeto SES de Viçosa do Ceará

Critérios e Parâmetros	Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará
Alcance do Projeto	20 anos (2009 a 2029)
Índice de Atendimento ano 2029	95,0 a 97,0%
Número de habitantes estimados por imóveis	4,34 habitantes
Consumo per capita médio (q)	150 l/hab.dia
Coeficiente de retorno (c)	0,80
Coeficiente de Máxima Vazão Diária (k_1)	1,20
Coeficiente de Máxima Vazão Horária (k_2)	1,50
Coeficiente de Mínima Vazão Horária (k_3)	0,50
Taxa de Infiltração (T_i)	0,0002 l/s.m

Fonte: CAGECE, Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará. Fortaleza, CAGECE/DPC/GPROJ, 2009. 4v.

1.6 - ESTUDOS BÁSICOS

1.6.1 - ESTUDO DE DEMANDA

Para projeção da população a ser atendida pelo Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará foram adotados os resultados do estudo populacional desenvolvido no âmbito do Plano Diretor Participativo – PDP de Viçosa do Ceará elaborado, em meados de 2009. O referido estudo teve como base o ano 2009, com população estimada de 11.796 habitantes e considerou uma taxa de crescimento da população de 2,11% ao ano. Posteriormente foi efetuada a distribuição da população pelos territórios das quatro sub-bacias de esgotamento, tendo como critério de contribuição de cada sub-bacia a extensão da rede coletora de esgotos prevista.

Em seguida foi efetuada a projeção da população de cada sub-bacia considerando o método geométrico e a taxa de crescimento preconizada pelo PDP de Viçosa do Ceará. Foi considerado como horizonte do projeto um intervalo de 20 anos (entre 2009 e 2029). O **Quadro 1.2** mostra a população definida para cada sub-bacia de esgotamento da cidade de Viçosa do Ceará.

Quadro 1.2 – Viçosa do Ceará: Evolução da População por Sub-bacia de Esgotamento

Ano	População (hab)				Total
	Sub-bacia 1	Sub-bacia 2	Sub-bacia 3	Sub-bacia 4	
2009	6.051	2.253	1.970	1.522	11.796
2019	7.456	2.776	2.427	1.875	14.534
2029	9.187	3.421	2.991	2.311	17.910

Fonte: CAGECE, Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará. Fortaleza, CAGECE/DPC/GPROJ, 2009. 4v.

A cidade de Viçosa do Ceará apresenta uma topografia bem acidentada, além de estar parcialmente assente sobre solos rasos e com afloramentos rochosos, o que dificulta ou até impossibilita a implantação da rede coletora em determinadas áreas. Como consequência, o sistema de esgotamento sanitário a ser implantado não poderá atender a 100,0% do contingente populacional deste núcleo urbano, com os índices de atendimento variando entre 95,0 e 97,0% de acordo com as condições topográficas e pedológicas de cada bacia de esgotamento. Ressalta-se, todavia, que para efeitos do dimensionamento dos componentes do sistema de esgotamento sanitário proposto foi adotado os números relativos a população total, por ser a situação mais desfavorável, garantindo assim um sistema mais eficiente para qualquer hipótese.

O cálculo das vazões para dimensionamento das unidades do sistema de esgotamento sanitário teve como base as projeções de população efetuadas para cada sub-bacia e os critérios e parâmetros definidos para o projeto. Foram levadas em conta não só as vazões geradas na área de cada sub-bacia, mas também as contribuições pontuais recebidas de outras sub-bacias. O **Quadro 1.3** mostra a vazão total de esgotos gerada nas áreas contempladas pelo sistema de esgotamento sanitário a ser implantado na cidade de Viçosa do Ceará.

Quadro 1.3 – Viçosa do Ceará: Vazões de Projeto

Ano	Vazão (L/s)		
	Mínima	Média	Máxima
2009	13,03	21,22	29,42
2019	14,93	25,03	41,18
2029	17,28	29,72	49,62

Fonte: CAGECE, Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará. Fortaleza, CAGECE/DPC/GPROJ, 2009. 4v.

1.6.2 - ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos desenvolvidos para o detalhamento do Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará constaram de levantamentos

topográficos e planialtimétricos, visando à obtenção de plantas em escala compatível com o grau de detalhamento desejado para o projeto.

Para o local de implantação das obras da rede coletora e das linhas de recalque os estudos desenvolvidos constaram basicamente da locação dos eixos através de poligonais eletrônicas, da execução do nivelamento geométrico e de seções transversais. Na área do núcleo urbano, o levantamento foi realizado com o objetivo de se obter uma planta planialtimétrica georeferenciada na escala 1:2.000, com curvas de nível equidistantes a cada metro. Estes estudos foram complementados com a implantação de marcos topográficos que servirão de base para a amarração das obras.

1.6.3 - ESTUDOS GEOLÓGICOS/GEOTÉCNICOS

Os estudos geológico-geotécnicos desenvolvidos pela Prospectus, em contrato firmado com a CAGECE, visaram a caracterização dos materiais a serem escavados para assentamento das tubulações da rede coletora e das linhas de recalque. Foram efetuadas 41 sondagens a trado e a percussão nas ruas da malha urbana da cidade de Viçosa do Ceará, tendo sido constada a presença predominante de materiais de terceira categoria (rocha) composto por arenito friável, fraturado, intemperizado, cinza amarelado a marrom variegado.

Analisando as características geológico-geotécnicas das áreas das obras constata-se que todas estão locadas sobre rochas sedimentares associadas à Formação Serra Grande. Das escavações requeridas para implantação das obras 14,23% do total é em material de primeira categoria, composto por areia fina, siltosa, marron ou cinza, com ou sem pedregulho fino, cuja espessura média atinge 0,51m. Já os materiais de segunda categoria, por sua vez, respondem por 10,65% do total das escavações, apresentando em média seu topo posicionado a uma profundidade de 0,34m e espessura média em torno de 0,82m.

Assim sendo, os movimentos de terra requeridos envolverão predominantemente materiais de terceira categoria (75,12% do total) compostos por rocha branda ou que exige escavação a frio, não sendo requerido o uso de explosivos. Em geral o material rochoso apresenta-se aflorante ou com seu topo posicionado em profundidades entre 0,20 e 0,50m. As condições de fundação das áreas das obras foram consideradas satisfatórias pela projetista.

Há riscos de ocorrência de problemas de colapsividade nos sedimentos arenosiltosos da Formação Serra Grande e nos depósitos aluvionares, bem como de solapamento dos taludes de valas, os quais foram previstos na concepção das obras. Foi previsto

pelo projeto de engenharia o uso de escoramento contínuo das valas com pranchas metálicas durante a implantação das obras.

Os estudos geotécnicos efetuados não contemplaram a análise qualitativa e quantitativa de materiais de empréstimos, tendo sido previsto para os trechos em que não for possível a utilização do material escavado para reaterro das valas, a aquisição de materiais em barreiros comerciais, os quais deverão estar devidamente regularizados junto ao órgão ambiental competente.

1.6.4 - ESTUDOS HIDROGEOLÓGICOS

Os arenitos de Formação Serra Grande, apesar de se constituírem num dos mais importantes aquíferos da Bacia do Parnaíba, não apresenta na região do Planalto da Ibiapaba, no Estado do Ceará, condições hidrogeológicas favoráveis, tendo em vista uma série de fatores que restringem a sua potencialidade. A conformação morfológica caracterizada por serras de elevadas altitudes (Serra da Ibiapaba) com escarpas abruptas condiciona a ocorrência de níveis d'água profundos, que reduzem o potencial de produção dos poços. Além disso, os arenitos que se encontram pouco friáveis, duros e mesmo silicificados, determinam fraca permeabilidade para os sedimentos restringindo a potencialidade deste sistema aquífero. A maioria dos poços perfurados tem profundidades variando de 60 a 85 m, apresentam nível estático mediano a profundo (superior a 15,0m) e uma vazão de exploração da ordem de 5 m³/h. Conta com reservas permanentes da ordem de 50 x 10⁶m³ e reservas exploráveis de 0,2 x 10⁶m³/ano.

No município de Viçosa do Ceará, segundo dados do SIAGAS - Sistema de Informações de Águas Subterrâneas da CPRM – Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, dos 18 poços cadastrados no aquífero Serra Grande com informações disponíveis 94,44% tem profundidades variando entre 60 e 104m e apenas 5,56% apresentam profundidades igual ou inferior a 46m. Quanto ao posicionamento do nível estático, 61,11% dos poços cadastrados neste aquífero apresentam nível estático mediano a profundo (15 a 50m) e 38,89% apresentam nível estático raso (3 a 10m). A vazão de exploração média é da ordem de 2,4m³/h.

Tendo em vista que a quase totalidade das obras projetadas estão posicionadas sobre o domínio da Formação Serra Grande, onde o nível do lençol freático em geral encontra-se posicionado bem acima dos 3,0m de profundidade, conforme pode ser constatado no parágrafo precedente, não foram efetuados testes de profundidade do lençol freático. Além disso, em nenhuma das sondagens efetuadas no âmbito dos estudos geológico-geotécnicos, cujas profundidades variaram entre 0,20 e 1,50m, foi encontrado o nível d'água.

Assim sendo, dadas às características geológico-geotécnicas vigentes na área da malha urbana de Viçosa do Ceará pode-se afirmar que a possível ocorrência de áreas com lençol freático aflorante encontra-se restrita aos pontos onde as tubulações da rede coletora ou linhas de recalque interceptam cursos d'água, podendo vir a ser requerido durante a implantação das tubulações a execução de rebaixamento do lençol freático nestes pontos.

Também não foram efetuados testes de absorção, visto que as obras preconizadas para o empreendimento não requerem a execução deste tipo de teste, com o tratamento proposto não prevendo o uso de sistemas do tipo fossa/sumidouro.

1.7 - CORPO RECEPTOR DOS EFLUENTES TRATADOS

O corpo receptor dos efluentes tratados gerados pela ETE projetada é um tributário do riacho Boqueirão que passa nas imediações da área da ETE. O referido curso d'água apresenta caráter intermitente sazonal, não contando com potenciais fontes poluidoras dos recursos hídricos posicionadas ao longo do seu traçado, exceto cultivos agrícolas. A eficiência da ETE projetada atenderá aos padrões estabelecidos pela Portaria nº 154/2002 e pelas Resoluções CONAMA nº 357/2005 e 430/2011.

Não foram constatados usos da água deste recurso hídrico para desenvolvimento de atividades de abastecimento humano e aquicultura na área a jusante do ponto de lançamento dos efluentes tratados na ETE. Observa-se, todavia, nas imediações da área da ETE o desenvolvimento da agricultura centrada no cultivo de culturas de subsistência e capineiras.

Tendo em vista que o corpo receptor não conta com enquadramento definido pelo órgão ambiental competente, este foi classificado como pertencente a Classe 2, conforme reza a legislação ambiental pertinente.

1.8 - PROJETO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O projeto prevê a coleta e tratamento dos efluentes sanitários da sede de Viçosa do Ceará para uma população total de 17.910 habitantes para final de plano distribuída entre quatro bacias de esgotamento. O traçado da rede coletora levou em conta as características topográficas e planialtimétricas do núcleo urbano, sendo os efluentes sanitários encaminhados para a Estação de Tratamento de Esgoto através de 4 estações elevatórias (EEE-01 a EEE-04) e suas respectivas linhas de recalque.

O projeto prevê a execução de 24.219 m de rede coletora em PVC rígido (NBR 7362), com diâmetros variando de 150 a 300 mm. Foi prevista a implantação de um trecho aéreo das tubulações da rede coletora para a travessia de um curso d'água posicionado nas imediações da estação elevatória EE-04. Os ramais de ligações prediais serão efetuados com tubulações de PVC rígido (NBR 7362) com diâmetro de

100 mm e extensão média de 8,0m. Foi prevista a implantação de 3.172 ligações prediais para início de plano (ano 2009).

Para esgotamento das quatro sub-bacias da cidade de Viçosa do Ceará serão necessárias quatro estações elevatórias distribuídas pela zona urbana (EEE-1 a EEE-4). As quatro estações elevatórias propostas serão do tipo poço úmido com bomba submersa, apresentando potências dos conjuntos moto-bombas oscilando entre 12,0 a 130,0 CV. Foi previsto um módulo de conjuntos motobomba por elevatória, composto por um reserva e o outro ativo. Está prevista a troca dos conjuntos motobomba de todas as estações elevatórias depois de 10 anos.

As elevatórias serão dotadas de tratamento preliminar (gradeamento, caixa de areia e medidor de vazão tipo calha Parshall) antecedendo o poço de sucção, como forma de proteger o conjunto moto-bomba de sólidos grosseiros e material fino sedimentável que venham a comprometer seu funcionamento. Todas as estações elevatórias serão dotadas com geradores a diesel, tendo sido prevista a implantação de uma casa de gerador em cada elevatória. Todos os geradores contarão com sistema de atenuação de ruídos.

As linhas de recalque das estações elevatórias terão extensões variando entre 428,13m e 1.980,0m, perfazendo ao todo 3.865,66m, sendo constituídas por tubulações de PVC DEFoFo ou de FoFo com diâmetros variando de 100 a 250mm. O escoamento dos efluentes será pressurizado e os perfis das linhas de recalque seguem a topografia da região, enterrados cerca de 0,80 a 1,00 metro, dependendo do diâmetro da tubulação.

Foi previsto a instalação de dispositivos de proteção em todas as linhas de recalque, devido ao aparecimento de subpressões. Será instalado um tanque hidropneumático em aço com revestimento para esgoto, do tipo Hydroball, junto a cada elevatória. Os referidos tanques terão capacidade de 500 litros para as linhas de recalque LR-01 a LR-03 e de 4.000 litros para a linha de recalque LR-04. Será dispensado o uso de compressores, pois os tanques hidropneumáticos estão dotados de balões de poliuretano em número e volume adequado à altura manométrica de funcionamento.

O tratamento dos esgotos coletados pelo sistema da cidade de Viçosa do Ceará será feito numa Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) a ser implantada a sudeste deste núcleo urbano. Terá como corpo receptor dos efluentes tratados um afluente do riacho Boqueirão. A vazão máxima afluente a ETE no início de plano atinge 29,42 l/s, no meio do plano (10 anos) 41,18 l/s e no final de plano (20 anos) 49,62l/s. Quanto aos esgotos afluentes, estes são tipicamente domésticos, tendo sido adotado no projeto as seguintes concentrações afluentes: 380 mg/L de DBO, 700 mg/L de DQO e $1,0E+07$ NMP/100 mL de coliformes.

Tendo como base as características dos efluentes e as restrições apresentadas pelas condições topográficas e pedológicas da região, a projetista optou por adotar um tratamento biológico dos despejos centrado no uso de reatores UASB. Visando facilitar a implantação e operação da ETE, esta foi dividida em dois módulos a serem implantados em etapa única, sendo cada módulo composto por: um reator UASB, um filtro submerso aerado, um decantador lamelar, um tanque de contato para desinfecção do efluente antes do seu lançamento no corpo receptor, um leito de secagem com seis células e um poço de lodo. Apresenta-se na Figura 1.1 o fluxograma da Estação de Tratamento de Esgoto proposta para Viçosa do Ceará.

As características dos dois reatores UASB a serem implantados na ETE são as seguintes: 9,0m de largura, 9,0m de comprimento, 5,3m de altura útil e tempo de detenção de 8,0 horas cada. O lodo descartado dos reatores UASB será encaminhado aos leitos de secagem ou para os poços de lodo para ser retornado para a CRV.

Para reduzir a concentração de fósforo e nitrogênio do efluente tratado no reator, a ETE contará com dois FSA's atendendo às seguintes características cada: 4,5 m de largura, 9,0m de comprimento, 4,5m de altura útil e 265 m³/m² de área específica do meio suporte. A aeração será feita por dois conjuntos sopradores com potência de 71 CV e sobrepressão de 700 mbar cada, sendo um ativo e o outro reserva.

Para remoção dos sólidos sedimentáveis foi prevista a implantação de dois decantadores lamelares com as seguintes características cada: um decantador por módulo; quatro sub-módulos por decantador; velocidade de sedimentação de 1,25 cm/min; 2,02m de comprimento; 9,0m de largura total; comprimento da placa de 2,0m e 10 placas/decantador.

O lodo proveniente dos decantadores do FSA será descartado nos leitos de secagem para desidratação ou será encaminhado aos poços de lodo para posterior recirculação aos reatores UASB através de *air lift*.

A cloração do efluente com a finalidade de desinfecção será efetuada no tanque de contato. A dosagem da solução de hipoclorito de cálcio será feita através de dois tanques de solução de 500 L e bombas dosadoras com vazão de 1,34 L/h cada. A concentração de cloro a ser aplicada será de 3,0 mg/L para vazão média e de 5,0 mg/L para vazão máxima. O teor de cloro ativo na solução adotado será de 10,0%, resultando numa vazão de dosagem da solução de hipoclorito de cálcio de 64,20 L/d.

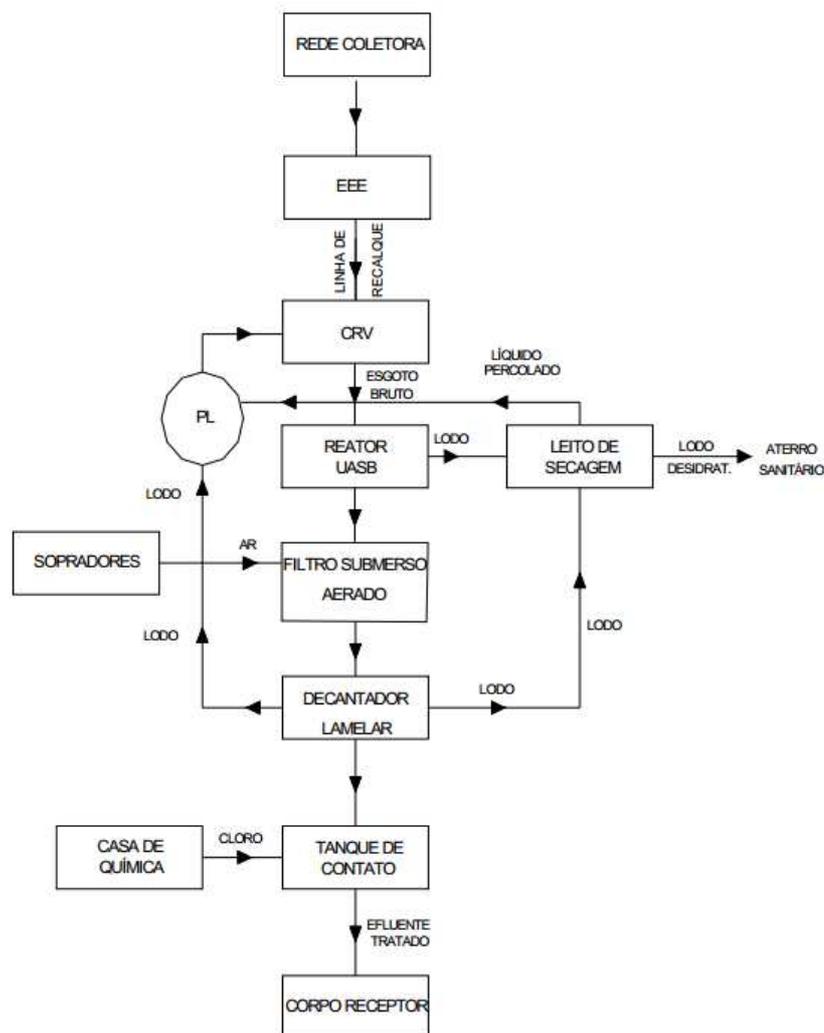


Figura 1.1 – Fluxograma da Estação de Tratamento de Esgoto Proposta para Viçosa do Ceará

Foi prevista a implantação de dois módulos de leitos de secagem para desidratação do lodo, sendo cada módulo constituído por seis células com largura de 5,0m e comprimento de 8,0m. O lodo descartado nos leitos de secagem é composto pelo lodo produzido no UASB mais o lodo originalmente aeróbio removido do FSA, que juntos resultam numa vazão total de lodo descartado da ordem de 9,92 m³/d.

Nos poços de lodo será acumulado o lodo que deverá ser retornado para o reator UASB e o líquido percolado dos leitos de secagem. O lodo que será encaminhado aos reatores UASB será recalado através das bombas de lodo, localizadas em abrigo próprio, encaminhando este esgoto para a CRV. Foi prevista a implantação de dois poços de lodo com diâmetro de 2,0m e altura útil de 1,50m cada e de dois conjuntos de bombas de lodo, do tipo centrífuga, sendo uma ativa e a outra para reserva. A vazão a ser bombeada será de 1,00 m³/h, com pressão máxima de 12,0 bar.

Visando controlar a emissão de odores fétidos, a ETE será dotada com um sistema de tratamento de gases composto por um tanque onde o biogás será borbulhado numa suspensão de cal antes de ser lançado na atmosfera, visando à redução da geração de odores fétidos. A taxa de liberação de biogás nos coletores será de 1,98m³/m².h, valor que encontra-se acima de 1,0 m³/m².h e abaixo de 5,0 m³/m².h, atendendo aos limites recomendados.

Após o tratamento o efluente será encaminhado ao corpo receptor através de um emissário final em PVC rígido (NBR 7362) com 150,0m de extensão e 300mm de diâmetro. O efluente tratado no sistema de tratamento proposto atende aos valores estabelecidos pela legislação em vigor (Resolução CONAMA n° 357/2005), tendo sido fixados os seguintes valores para os parâmetros pertinentes a carga orgânica e micro-organismos patogênicos: DBO igual a 19,7 mg/L e NMP Coliformes Fecais igual a 1000,0 CF/100ml. Com base nestes resultados, as eficiências do sistema de tratamento proposto na remoção de matéria orgânica e micro-organismos patogênicos serão de 94,81% para DBO e 99,9990% para coliformes fecais.

As obras pertinentes à implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará foram orçadas em R\$ 21.553.646,88, a preços de novembro de 2011. Foi previsto um prazo de 540 dias para a implantação das obras do empreendimento proposto.

1.9 – DESAPROPRIAÇÕES REQUERIDAS

A implantação das obras pertinentes ao sistema de esgotamento sanitário de Viçosa do Ceará requererá a desapropriação dos terrenos das áreas onde serão construídas as quatro estações elevatórias, a estação de tratamento de esgotos e o emissário final, cujas áreas podem ser visualizadas no **Quadro 1.4**.

Quadro 1.4 – Desapropriações Requeridas

Fator Gerador da Desapropriação	Logradouro do Imóvel	Tipo do Imóvel	Área a ser Desapropriada (m ²)
Estação Elevatória EE-01	Av. Sebastião Magalhães Nogueira	Terreno	612,00
Estação Elevatória EE-02	Rua SDO	Terreno	510,00
Estação Elevatória EE-03	Rua do Arome	Terreno	480,00
Estação Elevatória EE-04	Rua SDO 38	Terreno	608,00
Estação de Tratamento de Esgoto- ETE	Rua SDO	Terreno	4.200,00
Emissário Final	Rua SDO	Terreno	888,00
Total			7.298,00

Fonte: CAGECE, Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará. Fortaleza, CAGECE/DPC/GPROJ, 2009. 4v.

Ressalta-se, todavia, que o imóvel onde está prevista a implantação da Estação Elevatória EE-04, que na época de elaboração do projeto de engenharia era

constituído por um terreno, encontra-se atualmente ocupado por seis residências de baixa renda, uma das quais apresenta uso misto (residência/bar).

1.10 - PROGRAMA DE OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO DO EMPREENDIMENTO

1.10.1 - PROGRAMA DE OPERAÇÃO

A operação da estação de tratamento de esgotos será centrada na execução de atividades rotineiras e apenas em condições excepcionais serão atendidas contingências que ofereçam maiores riscos. Para a rede coletora de esgotos as principais atividades de operação estão associadas inicialmente a execução de inspeções na rede para verificação de possível alteração no escoamento ou de vazamentos. Outras atividades operacionais vinculadas a rede coletora consistem na fiscalização periódica e corte de ligações clandestinas; reposição dos tampões dos poços de visita e fiscalização de contribuições especiais efetuadas por hospitais e indústrias.

As atividades operacionais vinculadas às estações elevatórias consistem basicamente na limpeza do gradeamento, da caixa de areia e do fundo das elevatórias. A limpeza do gradeamento deve ser efetuada periodicamente, sendo o material retirado destinado ao aterro sanitário mais próximo.

Quanto à caixa de areia, visando atenuar a deposição de matéria orgânica na caixa de areia e a conseqüente geração de um estado séptico do esgoto a cada duas horas o líquido desta unidade deve ser revolvido com golpes de rastelo ou pá, de baixo para cima e em sentido contrário ao curso dos esgotos. Este expediente contribui, ainda, para diminuir o número de retiradas de areia, que poderá processar-se apenas semanalmente. Deve-se enterrar a areia retirada ou encaminhá-la juntamente com o lixo para o Aterro Sanitário de Viçosa do Ceará. As bordas da caixa não submersas devem ser esguichadas com mangueira, e até raspadas com escova de piaçaba, sempre que for necessário. A medida da vazão deve ser feita e registrada de hora em hora.

Quanto à retirada dos sólidos inertes que se acumula no fundo das estações elevatórias, esta deverá ser efetuada mensalmente com auxílio de um caminhão limpa-fossa. Deve-se adotar como procedimento para limpeza do fundo da elevatória:

- 1 - Aguardar até que a lâmina d'água chegue ao seu mínimo, a fim de facilitar a visualização do fundo;
- 2 - Introduzir o mangote do caminhão limpa-fossa até o fundo e fazê-lo percorrer todo o fundo e
- 3 - Enviar os resíduos para destino apropriado (aterro sanitário). Não há necessidade de desligar as bombas ou interromper a chegada de esgoto para efetuar o referido procedimento.

Na operação da caixa de admissão da ETE, o uso do by-pass geral da estação de tratamento somente deverá ser utilizado em último caso, em situações praticamente inevitáveis, como uma pane geral. No caso da ETE Viçosa do Ceará, com a construção de apenas dois módulos de tratamento, com a instalação de equipamentos eletromecânicos sempre em duplicata associados a existência de um gerador de energia elétrica de emergência, a possibilidade do uso desses desvios é extremamente remota. Em termos de operação a caixa de admissão deverá ser lavada com jatos de mangueira pelo menos uma vez ao dia, e todas as vezes que haja acumulação de detritos fora das canaletas de esgotos.

Quanto à operação das bombas de efluente, além da lubrificação se houver, pelo menos uma vez ao dia, seus rotores devem ser limpos com escovas de piaçaba ou rastelo – sempre de cabo longo, para se evitar, o quanto possível a aproximação manual. Materiais renitentes, que não se destaquem com esta operação, devem ser retirados com ganchos. Os escovamentos dos rotores deverão ser acompanhados de esguichos de mangueira. Esta recomendação serve para bombas de rotor aberto. Para o tipo de rotor fechado com trituradores, as limpezas podem ser semanais, e/ou também quando ocorrer um imprevisto.

Para as bombas de lavagem devem ser adotadas as mesmas recomendações das bombas de efluente, levando-se, no entanto em conta que o trabalho desse último equipamento é mais leve, em função do tipo de líquido a ser bombeado, e o tempo de seu funcionamento que é muito menor que o das bombas de efluente.

Dentre as rotinas a serem efetuadas na operação da ETE, deverá ser desenvolvida inicialmente a partida do reator de manta de lodo tipo UASB, uma vez que o afluente do reator chega na caixa divisora de vazões, já passado por gradeamento e caixa de areia presentes nas estruturas das elevatórias do sistema, e a partir desta é repassada para as caixas de distribuição de cada reator. A partida inicial do reator UASB envolve um período de transição marcado por instabilidades operacionais, podendo esta partida ser efetuada através de 3 (três) processos distintos:

- Com utilização de lodo de inóculo adaptado ao esgoto a ser tratado: trata-se do processo mais conveniente devido à entrada do sistema em regime permanente se processar rapidamente, não havendo necessidade de aclimação do lodo;
- Com utilização de lodo de inóculo não adaptado ao esgoto a ser tratado: este método exige um processo de aclimação do sistema, incluindo uma fase de seleção microbiana;

- Sem a utilização do lodo de inoculo: é considerada a forma mais desfavorável devido a inoculação do reator acontecer com os próprios microrganismos do sistema cuja concentração é muito pequena, resultando num tempo de entrada em regime bastante prolongado, da ordem de 3 a 6 meses.

Durante o processo de partida do reator, os procedimentos a serem implementados envolvem a transferência do lodo de inóculo para o reator, a alimentação do reator com esgotos e o monitoramento do processo. Os seguintes passos deverão ser dados:

- Transferência do lodo inóculo para o reator, com o cuidado que o mesmo seja descarregado no fundo, evitando-se turbulências e contato excessivo com o ar;
- Deixar o lodo em repouso por um período aproximado de 12 a 24 horas, possibilitando a sua adaptação gradual a temperatura ambiente;
- Iniciar a alimentação do reator, após o período de repouso mencionado anteriormente, até atingir a metade do seu volume útil;
- Deixar o reator sem a alimentação por um período de 24 horas. Ao término desse período e antes de iniciar uma próxima alimentação, coletar amostras do sobrenadante e efetuar as análises dos seguintes parâmetros: temperatura, pH, alcalinidade, ácidos voláteis e DQO. Caso esses valores estejam em faixas aceitáveis (pH entre 6,8 e 7,4 e ácidos voláteis abaixo de 200 mg/l) prosseguir o processo de alimentação até atingir o seu nível operacional;
- Deixar o reator sem alimentação por outro período de 24 horas. Após esse período repetir as análises com os mesmos parâmetros já mencionados anteriormente. Caso os parâmetros analisados estejam dentro da faixa estabelecida promover a alimentação contínua do reator, respeitando o percentual de vazão estabelecido em função da quantidade de inóculo utilizado;
- Implantar e proceder ao monitoramento de rotina do processo de tratamento;
- Proceder ao aumento gradual da vazão a cada 15 dias, de acordo com a resposta do sistema. Este intervalo pode ser ampliado ou reduzido dependendo dos resultados obtidos.

Para uma operação satisfatória de um sistema de tratamento anaeróbio, torna-se necessário que seja feita uma monitoração do processo, no sentido de se manter sempre que possível às condições ambientais necessárias ao mesmo. Recomenda-se

sempre que possível à instalação dos seguintes equipamentos de medição e controle: medidores e registradores das características do afluente (vazão, temperatura e pH); medidores e registradores da temperatura e pH do reator, preferivelmente instalados na parte inferior do tanque, além de medidores e registradores da produção de biogás. O **Quadro 1.5** relaciona os parâmetros a serem averiguados e suas frequências de determinação para no monitoramento de rotina do reator anaeróbio.

A manta de lodo gerada pelo reator deverá ter sua altura monitorada diariamente para que esta não ultrapasse a altura de 3 metros (2ª tomada de amostra de cima para baixo). Quando a manta alcançar esta altura o lodo retido poderá ter dois caminhos dependendo da sua estabilidade: ser secado diretamente nos leitos de secagem ou retornar para o reator de uma forma contínua para completar a sua digestão, caso se faça necessário. As canaletas do efluente e partes não submersas das paredes devem ser escovadas e lavadas com esguicho de mangueira sempre que se fizer necessário.

Semanalmente ou sempre que necessário, deverá ser feita a descarga de lodo do reator, através da válvula destinada para tal, localizada na caixa de manobra. Recomenda-se ,ainda, a verificação diária da presença de material flutuante acumulado na parte superior do reator. A passagem de alguns materiais flutuantes para a zona de sedimentação é inevitável e o excesso destes poderá entupir as aberturas da calha coletora, comprometendo a homogeneidade da coleta.

Pelo menos duas vezes por semana, deverá ser feita descarga de espuma acumulada no topo do reator, utilizando-se válvula própria. A camada de espuma forma-se naturalmente no processo, podendo dificultar a oclusão das bolhas, caso acumule-se em quantidade excessiva ou ocorra o seu ressecamento.

Quadro 1.5 - Reator Anaeróbio de Alta Taxa de Frequência: Monitoramento de Rotina

Parâmetros	Unidade	Frequências		
		Afluente	Reator	Efluente
Produção de Biogás	m ³ /d	-	Diária	-
Composição do Biogás	% CH ₄	-	Quinzenal	-
Temperatura	oC	Diária	Diária	-
pH	-	Diária	Diária	-
Alcalinidade Bicarbonato	mg/l	3 x semana	-	3 x semana
Ácidos Voláteis	mg/l	3 x semana	-	3 x semana
Sólidos Decantáveis	mg/l	semanal	-	semanal
Sólidos Suspensos	mg/l	semanal	-	semanal
Sólidos Totais	mg/l	-	Mensal	-
Sólidos Voláteis Totais	mg/l	-	Mensal	-
DQO Total	mg/l	semanal	-	semanal
DQO Filtrada	mg/l	Quinzenal	-	Quinzenal
DBO Total	mg/l	Quinzenal	-	Quinzenal
DBO Filtrada	mg/l	Quinzenal	-	Quinzenal
Nitrogênio Total	mg/l	Mensal	-	Mensal

Fósforo Total	mg/l	Mensal	-	Mensal
Atividade Metanogênica Específica	gDQO/gSV.d	-	Mensal	.

Quanto às descargas de lodo, o procedimento consiste na abertura das válvulas posicionadas a 1,20 metros do fundo do reator de forma alternada, visando a melhor distribuição da retirada, sendo o lodo descartado até a altura de 20 cm dentro do primeiro leito de secagem. No dia seguinte a esse primeiro descarte, deve-se verificar a altura da manta dentro do UASB e se for detectado que esta ainda continua alta, efetuar descarte do lodo no segundo leito de secagem. O dia de cada descarte deverá ser registrado, sendo a retirada do lodo desidratado do leito de secagem, feita 30 dias após o desaguamento.

Recomenda-se, também, a permanente verificação das condições de passagem das tubulações condutoras de biogás, que deverão permanecer sempre desobstruídas. Deve-se ter cuidado ao operar o reator UASB, evitando-se o uso de cigarro ou de chamas e a ocorrência de faíscas, pois o biogás gerado contém metano, que é um gás inflamável. A fim de prevenir a liberação de maus odores, é necessário que o reator UASB mantenha-se sempre tampado.

Na operação do Filtro Submerso Aerado - FSA, logo após o estabelecimento do estado estacionário com o crescimento do biofilme em toda extensão do material suporte a mistura líquida do FSA deverá ser encaminhada para o decantador lamelar onde será feita a separação entre o material sólido e o líquido. As principais perturbações na operação do FSA estão relacionadas a uma formação atípica da espuma no tanque e a uma flutuação do lodo no decantador, perdendo-se com o efluente final.

Caso se verifique uma cor escura, quase negra, na espuma do FSA (causada por condições anaeróbias decorrentes de quantidade insuficiente de ar ou pela presença de despejos tóxicos), deverá ser providenciado o aumento na vazão de ar dos sopradores e/ou a identificação dos despejos responsáveis pela toxicidade do esgoto. Se for observada uma espuma marrom escura, grossa e oleosa (provocada por lodo super-oxidado ou elevada idade do lodo), deve-se aumentar a descarga do lodo de excesso do FSA/decantador.

Ocorrendo a formação de uma espuma branca intensa e agrupada, pode-se aumentar a idade do lodo pela redução do descarte do mesmo, borrifar água sobre a espuma, ou identificar e desviar a fonte de despejo não biodegradável possivelmente responsável pelo problema.

Quanto ao soprador, este só deverá ser acionado se sua respectiva válvula de saída de ar estiver aberta. O nível de óleo no conjunto soprador deverá ser verificado semanalmente, adicionando-se a quantidade adequada de óleo caso seja necessário,

seguinto a recomendação do fabricante. Havendo necessidade de manutenção ou reparo no conjunto soprador, o soprador reserva deverá ser utilizado.

A mistura líquida proveniente do FSA, deverá ser dirigida no circuito para o canal de entrada do decantador lamelar, ficando os sólidos retidos no poço de lodo e o líquido clarificado coletado nas calhas situadas na superfície do decantador. O lodo retido poderá ter dois caminhos dependo da sua estabilidade: ser secado diretamente nos leitos de secagem ou retornar para o reator UASB de uma forma contínua para completar a sua digestão caso se torne necessário. De qualquer forma esse segundo circuito pode se tornar bastante interessante, pois após ter sido fixado a vazão de retorno através de um vertedor de nível variável que fica situado de lado do decantador, a operação de descarte de lodo passará a ser feita apenas através do reator UASB.

O decantador deverá ser constantemente vistoriado pelo operador, verificando se a sedimentação está ocorrendo normalmente e se o líquido sobrenadante sai com perfeita clarificação, sem arraste de lodo. Periodicamente, deverá ser realizada limpeza das canaletas do efluente e partes não submersas das paredes e das placas do decantador através de escovação e lavagem com esguicho de mangueira, visando remover incrustações.

O efluente final será clorado, aplicando-se o desinfetante na saída do decantador, aproveitando a turbulência de sua interligação com o Tanque de Contato. Frequentemente deverá ser observada a fluência do líquido do clorador, no sentido de garantir permanência funcional. As paredes do Tanque de Contato devem ser lavadas internamente com esguichos de mangueira, sempre que haja mau aspecto, aglomeração de resíduos ou afluência de moscas. A dosagem do desinfetante deverá ser aferida através da medida de cloro residual na saída do Tanque de Contato.

Com relação ao tanque de dosagem de solução química, onde é acondicionada a solução de hipoclorito de cálcio a 10,0% a ser dosada no tanque de contato, o seu carregamento deverá seguir os seguintes passos: enchimento do tanque com água; colocar no tanque, a medida de hipoclorito calculada (ou outra concentração, conforme a demanda de cloro residual) e ajustar a abertura do registro, de modo que o residual de produto químico na saída do tanque corresponda à análise. Diariamente, deverá ser verificado o volume da solução de hipoclorito de cálcio no tanque de dosagem.

Para uma operação satisfatória do Filtro Submerso Aerado, torna-se necessário também que seja feita uma monitoração do processo, no sentido de se manter sempre que possível condição adequada para o bom desempenho do sistema. Recomenda-se sempre que possível à instalação dos seguintes equipamentos de medição e controle, tais como medidores e registradores de vazão, pH e cloro residual do efluente final. O

Quadro 1.6 apresenta os parâmetros a serem monitorados e suas frequências de determinação para um bom controle desse tipo de tratamento.

Quadro 1.6 - Programa de Monitoramento de Rotina de um Filtro Submerso Aerado

Parâmetro	Unidade	Efluente
Temperatura	°C	diária
PH	-	diária
Sólidos Decantáveis (SD)	mg/L	diária
Sólidos Suspensos (SS)	mg/L	semanal
Sólidos Totais (ST)	mg/L	mensal
Sólidos Voláteis Totais (SVT)	mg/L	mensal
DQO total	mg/L	semanal
DQO filtrada	mg/L	quinzenal
DBO total	mg/L	quinzenal
DBO filtrada	mg/L	quinzenal
Nitrogênio total (NTK)	mg/L	mensal
Cloro residual	mg/L	diária

Quanto ao descarte do lodo, as descargas devem ser coerentes com a manutenção dos parâmetros estabelecidos no projeto. Para se avaliar a quantidade de lodo excedente produzida em reatores do tipo UASB tratando esgotos domésticos tem sido usual a adoção de taxas de 0,10 a 0,20 KGSST/ KGDQO aplicada ao sistema. O descarte de lodo excedente não deverá ser necessário durante os primeiros meses de operação do reator. Quando essa operação se tornar necessária, deverá ser feita preferencialmente da parte superior do leito de lodo (floculento). Todavia, em situações onde ocorram acumulações de sólidos junto ao fundo, devem-se promover descartes provenientes também do fundo do reator.

No reator UASB, será considerada uma idade de lodo de 30 dias. Assim sendo, a frequência de descarte adotada será feita de acordo com esta idade de lodo. A descarga poderá também ser feita semanalmente, desde que se despejem apenas volumes proporcionais ao volume total de 30 dias. O descarte será feito através dos registros existentes no lado externo do reator.

No caso do lodo produzido no FSA, é usual se admitir que a produção de lodo é da ordem de 0,4 KgSST/Kg DQO removido. O descarte de lodo como já foi anteriormente citado poderá ser feito diretamente para os leitos de secagem, ou serem encaminhados para o reator UASB para complementar a sua digestão. Para o lodo proveniente do decantador lamelar, poderá ser adotada uma idade de lodo de 10 dias.

Por sua vez a retirada de lodos secos dos leitos, para adubagem, incineração ou mesmo seu encaminhamento juntamente com o lixo para aterro sanitário, deve ser feita tão logo a desidratação permita. É usual nesse tipo de processo que o número de

câmeras de cada bateria de leito seja de 6 (seis), e que se passe a ter uma frequência de descarga após o estabelecimento do regime permanente de uma vez a cada 7 (sete) dias.

O lodo armazenado dentro do poço de lodo será encaminhado a CRV através da bomba de lodo. A bomba de lodo tem a função de recalcar lodo e não somente líquido. A bomba será acionada sempre que o lodo atingir o nível mínimo definido.

Em suma, as tarefas diárias do operador do reator consistem em medir a vazão da estação; lavagem das caixas distribuidoras; verificar a altura da manta de lodo pelas tomadas de coleta de lodo nas câmaras do reator; observar a existência de vazamentos do biogás para o interior do reator; executar os procedimentos de manutenção, caso haja a necessidade; ficar atento a qualquer alteração na cor e/ou odor no tratamento do efluente; sempre manter o local limpo e na ocorrência de alguma anormalidade no tratamento primário, comunicar imediatamente CAGECE.

1.10.2 - PROGRAMA DE MANUTENÇÃO

A CAGECE formulará um programa de manutenção baseado no inventário de todas as obras que precisem de serviço, que contemple as seguintes medidas: fixar o volume de atividades de manutenção a serem executadas anualmente; estabelecer o melhor ciclo de manutenção para cada obra; determinar as necessidades de equipamentos, material de consumo, mão de obra e contratação de firmas especializadas para determinados tipos de serviços; orçar e estabelecer as prioridades de manutenção.

A manutenção da rede de esgotos consiste, principalmente, na remoção ou prevenção de obstruções, limpeza de coletores e trabalhos de reparação, execução de sondagens periódicas para identificação de vazamentos e limpeza de caixas retentoras. Uma boa manutenção exige um perfeito conhecimento da rede e uma competente equipe de trabalho, adequadamente capacitada e equipada.

A boa manutenção das tubulações do sistema de esgotamento sanitário depende da adoção de uma rotina de inspeção que obedeça aos seguintes intervalos: os trechos onde as tubulações apresentam declividades nulas ou constantemente obstruídas devem ser examinados a cada três meses; trechos onde não há notícia de obstrução das tubulações, examinar uma ou duas vezes por ano; sifões invertidos, mensal ou semanalmente e vertedouros de águas pluviais, durante e após cada chuva intensa.

Pode ocorrer, ainda, a presença de gases combustíveis nas tubulações da rede coletora e linhas de recalque oriundos de vazamentos em postos de gasolina e estabelecimentos de lavagem a seco; de compostos químicos diversos despejados na

rede; ou produtos gasosos provenientes de decomposição, principalmente metano. Destes, os vapores de gasolina são os que resultam em maiores riscos de acidentes, devendo os operadores do sistema ser alertados sobre estes perigos e utilizarem os equipamentos de proteção necessários.

A prevenção contra o acúmulo de misturas gasosas nas redes de esgotos pode ser obtida, em parte, pelas seguintes prescrições: exigência de caixa retentoras nas garagens, tinturarias, etc. e inspeção e investigação das fontes de todo o material combustível ou tóxico que porventura apareça nos efluentes.

Na manutenção das bombas das estações elevatórias especial atenção deverá ser dada aos mancais (calor e barulho), aos motores (velocidade rotação e amperagem) e aos equipamentos de controle (limpeza e condições de funcionamento). Na operação das bombas deve-se atentar também para a ocorrência de vibrações e barulhos, visto que a presença de areia no esgoto tem um efeito abrasivo nos equipamentos de bombeamento. Além disso, a presença de outros tipos de resíduos no esgoto podem vir a causar danos significativos neste equipamento, razão pela qual é recomendável a execução frequente de inspeções rigorosas. As recomendações dos fabricantes devem ser seguidas rigorosamente.

As bombas das estações elevatórias devem ser operadas por pessoal treinado, sendo efetuadas revisões nos motores elétricos a cada ano e recondicionamento a cada 5 anos. As estações elevatórias deverão ser também alvo de limpezas periódicas das grades, desarenadores e poços de visita.

Quanto a infraestrutura da estação de tratamento de esgotos, basicamente todo e qualquer programa de manutenção de uma ETE deve levar em conta as seguintes regras: conservar a estação limpa e em ordem; estabelecer um plano sistemático de operação; estabelecer uma rotina de inspeção e lubrificação; registrar dados e especificações dos equipamentos, dando especial atenção a incidentes incomuns e condições operacionais defeituosas e observar as medidas recomendadas de segurança.

Todos os fabricantes de equipamentos fornecem informações básicas que normalmente são derivadas de anos de experiência, as quais versam basicamente sobre instruções de instalação, lubrificação, operação, montagens e desmontagens e listagem dos componentes. Esses dados deverão ser cuidadosamente estudados pelo operador da estação. Além disso, através de revisões das fichas de manutenção podem ser identificadas quais as peças mais débeis nos equipamentos, obtendo-se assim uma orientação do material a ser estocado.

As bombas de efluente são talvez os equipamentos mais importantes numa estação de tratamento. Sua paralisação normalmente indica uma paralisação parcial ou total da ETE. Assim sendo, especial atenção deverá ser dada aos mancais – calor e barulho; aos motores – velocidade rotação e amperagem; aos equipamentos de controle – limpeza e condições de funcionamento e na operação da bomba – vibração e barulho. Para as bombas de lavagem devem ser adotadas as mesmas recomendações das bombas de efluente.

Para os sopradores (compressores) observações de barulhos ou vibrações estranhas são também importantes de serem notadas, para que se possa corrigir um defeito no seu início evitando-se com isso um prejuízo maior. A troca de lubrificantes deverá acontecer no período determinado pelo fabricante do equipamento. Para esse controle torna-se necessário que o quadro de comando possua horímetros no sentido que seja conhecido o tempo certo da troca. O controle do nível do óleo deve ser feito pelo menos semanalmente com o equipamento parado, e sua troca quando o fluido ainda estiver quente.

As estruturas suportes da ETE, compostas por canais, tanques e partes metálicas, devem ser limpas e inspecionadas pelo menos uma vez por ano. Deverá ser efetuada uma pintura protetora adequada nas partes sujeitas a corrosão. Devem ser seguidas todas as orientações dos fabricantes referentes à manutenção e à operação de equipamentos como: lubrificação, limpeza, conservação, ajustes e recomendações de uso. Todas as unidades da ETE deverão ser mantidas fechadas, salvo quando submetidas à manutenção ou inspeção.

Os prédios da ETE e das estações elevatórias devem ser conservados limpos para que torne mais agradável o trabalho do operador e diminua a rejeição da população residente nas áreas periféricas. Anualmente deverão ser efetuadas pinturas nestas edificações, dando-se especial atenção às esquadrias e partes metálicas. As áreas ajardinadas também deverão ser alvo de manutenções periódicas através da execução de podas, corte dos gramados e adubações. Deverá ser verificada, também, a integridade da cerca do perímetro da ETE, visando impedir a entrada de animais ou pessoas estranhas.

A operação e manutenção da infraestrutura implantada deverá ficar a cargo da CAGECE, estando seus custos já inclusos no orçamento do projeto de engenharia. Esta atividade deverá ser implementada durante toda a vida útil do empreendimento.

1.11 – ESTUDOS ARQUEOLÓGICOS (FASE I – DIAGNÓSTICO)

Os estudos arqueológicos desenvolvidos pela CAGECE tiveram como objetivo geral executar a Fase I - Diagnóstico da pesquisa arqueológica na área de intervenção do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará com o intuito de atender à

legislação brasileira no que se refere à salvaguarda do patrimônio histórico e arqueológico brasileiro e a obtenção da licença prévia do empreendimento junto ao IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Além disso, visou produzir com base nas pesquisas de campo realizadas, informações sistemáticas que contribuíssem para o estudo, divulgação e promoção dos remanescentes arqueológicos e históricos do território brasileiro.

A área objeto do estudo é composta pelo setor urbano da sede do município de Viçosa do Ceará, com atenção especial para os arruamentos que serão impactados pelo sistema de esgotamento sanitário proposto. A parte central da malha urbana de Viçosa do Ceará, definida por poligonal que compreende o contorno da Praça Clóvis Beviláqua, acrescido de trechos de ruas adjacentes, é tombada pelo IPHAN desde 2002, o que tornou a pesquisa distinta, pois trata de patrimônio histórico já tombado pela União.

Nas áreas onde foram identificados vestígios da cultura material em superfície durante a primeira fase de estudos arqueológicos, as atividades relacionadas à implantação das obras do sistema de esgotamento sanitário só deverão ser iniciadas após a realização da Fase II da pesquisa arqueológica. Desta forma, os trechos considerados “áreas vestigiais” e “sítios arqueológicos” estarão interditados até que sejam realizadas etapas de prospecção intensiva, registro fotográfico, coletas sistemáticas de vestígios em superfície, sondagens e/ou outros procedimentos metodológicos considerados adequados.

Na Fase III, que corresponde à fase de estudos para obtenção de Licença de Operação (LO), a implantação das obras do sistema de esgotamento sanitário deverá ser acompanhada por uma equipe de arqueologia, já estando sendo licitado pela CAGECE o acompanhamento arqueológico das obras de implantação do sistema de esgotamento sanitário de Viçosa do Ceará. Tal procedimento se deve ao fato que em áreas que apresentaram baixo potencial arqueológico em superfície, podem vir a ser identificados artefatos e estruturas de interesse arqueológico em profundidade, os denominados achados ao acaso. Sempre que isso ocorra, a obra deverá ser temporariamente paralisada a fim de que os vestígios possam ser analisados de forma mais acurada.

Cada tipo de situação observada durante o acompanhamento arqueológico exigirá uma sequência específica de intervenções arqueológicas, a depender de variáveis como grau de integridade do registro, natureza e relevância do achado. Para que estes elementos sejam avaliados, será necessária a execução de sondagens arqueológicas de verificação. Após avaliação, o trecho poderá ser liberado para a continuação da obra ou embargado. Neste último caso (de embargo), as intervenções voltadas ao estudo e salvamento arqueológico serão imediatamente iniciadas pela equipe de arqueologia.

No caso de estruturas identificadas em profundidade, sempre será estudada a possibilidade de preservação total ou minimização de impactos. Em alguns casos, será possível dar continuidade à escavação de valas e ligações domiciliares abaixo de determinadas estruturas (construção de “damas”), possibilitando o posterior “mergulho” de canos e tubos por baixo das estruturas que, desta forma, não serão destruídas.

Em outros casos, poderá haver a possibilidade de realizar determinadas ligações domiciliares a partir de uma outra rua, geralmente perpendicular, evitando a escavação de trechos de vala que destruiriam estruturas ou concentrações de artefatos.

Todas as estruturas, inclusive as que, irremediavelmente, tenham que ser destruídas no curso da obra, serão registradas por meio de séries de pontos topográficos, fotografias e desenhos. Desta feita, a obra também poderá ser paralisada para a consecução destas estratégias de registro.

Em todos os casos já referidos, as intervenções arqueológicas que ocorrerão paralelas à obra poderão levar à constatação da necessidade de paralisação da obra por um ou mais dias, a fim de que a pesquisa arqueológica seja finalizada na área.

Para que o acompanhamento arqueológico das obras seja possível e eficaz, uma recomendação básica diz respeito à comunicação entre as equipes de engenharia e arqueologia. Para isso, é importante que cada uma das equipes demonstre interesse em adequar os seus respectivos planos de trabalho às expectativas e exigências de uma obra que pretende gerar benefícios para a comunidade sem causar grandes impactos negativos sobre o patrimônio cultural.

O primeiro passo necessário à interação das equipes diz respeito à comunicação sobre as situações dos trechos com escavações em andamento. A empresa responsável pela execução da obra deverá fornecer planilhas com cronograma semanal de execução da obra à equipe de arqueologia, a fim de que seja possível o planejamento das atividades de acompanhamento arqueológico. Qualquer alteração na programação deverá ser comunicada com antecedência à equipe responsável pelo acompanhamento arqueológico.

À equipe de arqueologia caberá a responsabilidade de informar à empresa responsável pela obra sobre a existência de trechos classificados como “interditados”, “parcialmente liberados” e “liberados” com base nos resultados obtidos em atividades de reconhecimento de superfície, sondagens e acompanhamento da obra. Tais informações serão enviadas ao escritório da empresa para que possam ser considerados ao momento do planejamento e liberação de “ordens de serviço” semanais.



A equipe de arqueologia deverá ser informada sobre o andamento de quaisquer atividades que envolvam movimentos de terra, inclusive em possíveis áreas de empréstimo de materiais a serem destinados a reaterros. Áreas de empréstimo, porventura existentes, deverão passar por uma avaliação prévia (prospecção de superfície e sondagens) da equipe de arqueologia.

Faz-se, ainda, necessário um entendimento entre a CAGECE e o órgão federal de proteção ao patrimônio histórico - o IPHAN, para obtenção de informações mais detalhadas sobre os procedimentos a serem adotados uma vez que há, na área a ser impactada, um sítio histórico tombado por este órgão, por seu valor histórico e arquitetônico.



2 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

2 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL PERTINENTE

A implantação do Projeto de Esgotamento Sanitário da cidade de Viçosa do Ceará visa contribuir para o desenvolvimento econômico da região onde será implantado uma vez que propicia o fornecimento de melhores condições de saneamento básico, condição imprescindível para a instalação de atividades terciárias associadas ao *trade* turístico, com reflexos positivos sobre a geração de empregos e renda. Contribui, ainda, para a redução da disseminação de doenças, principalmente as de veiculação hídrica, bem como para a preservação dos valores paisagísticos locais, impactando beneficentemente o meio ambiente e a qualidade de vida da população. No entanto, faz-se necessário a implementação de um planejamento racional que considere em seu bojo os efeitos da degradação ambiental decorrentes da implantação e operação deste tipo de empreendimento.

Desta forma é de suma importância o conhecimento dos instrumentos legais existentes, com os quais o empreendimento deverá estar em conformidade, visando à proteção do meio ambiente de sua área de influência, tendo para tanto sido elaboradas sínteses dos aspectos legais que regem a legislação ambiental vigente, as quais são esboçadas a seguir agrupadas por temas ou recursos ambientais sobre as quais dispõem:

Preceito Constitucional

- Artigo 225 da Constituição Federal: reza que todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações;
- Artigo 259 da Constituição Estadual: reza que o meio ambiente equilibrado e uma sadia qualidade de vida são direitos inalienáveis do povo, impondo-se ao Estado e à comunidade o dever de preservá-los e defendê-los.

Política Nacional do Meio Ambiente

- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, alterada pelas Leis nº 7.804/89 e 8.028/90 e regulamentada pelo Decreto nº 88.351/85: dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, definindo diretrizes gerais de conservação ambiental, compatibilizando o desenvolvimento das atividades econômicas com a preservação do meio ambiente. Institui, ainda, o licenciamento ambiental.

Política Estadual do Meio Ambiente

- Lei nº 11.411, de 28 de dezembro de 1987 (regulamentada pelo Decreto nº 20.067/89): dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente e cria a Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE) e o Conselho Estadual do Meio Ambiente (COEMA).

Licenciamento Ambiental

- Decreto Federal nº 88.351, de 01 de junho de 1983: regulamenta a Lei nº 6.938/81 e estabelece no seu Capítulo IV os critérios para licenciamento das atividades modificadoras do meio ambiente;
- Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 (modificada no seu Artigo 2º pela Resolução CONAMA nº 011, de 18/03/86): estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 006, de 24 de janeiro de 1986: institui e aprova modelos para publicação de pedidos de licenciamento, sua renovação e respectiva concessão;
- Resolução CONAMA nº 011, de 18 de março de 1986: altera e acrescenta incisos na Resolução CONAMA nº 001/86 que torna obrigatória a elaboração de estudos de impacto ambiental para determinados tipos de empreendimentos;
- Resolução CONAMA nº 009, de 03 de dezembro de 1987: regulamenta a questão das audiências públicas;
- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997: revisa os procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental.
- Instrução Normativa SEMACE nº 01/2010: Dispõe sobre as normas seguidas pela SEMACE nas diversas etapas e fases do procedimento licenciamento ambiental dos empreendimentos, obras ou atividades utilizadores de recursos ambientais, potencial ou efetivamente poluidoras, bem como aqueles que causem, sob qualquer forma, degradação ambiental.
- Resolução COEMA nº 04, de 12 de abril de 2012: dispõe sobre a atualização dos procedimentos, critérios, parâmetros e custos aplicados aos processos de licenciamento e autorização ambiental no âmbito da Superintendência Estadual do Meio Ambiente - SEMACE.

Saneamento Básico

- Resolução CONAMA nº 005, de 15 de junho de 1988: exige o estabelecimento de processo licenciatório para as obras de saneamento básico;
- Portaria SEMACE nº154, de 22 de Julho de 2002 - dispõe sobre padrões e condições para lançamento de efluentes líquidos gerados por fontes poluidoras;
- Resolução CONAMA nº 377, de 9 de outubro de 2006: dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistemas de Esgotamento Sanitário;
- Lei nº 13.103, de 24 de janeiro de 2001 (regulamentada pelo Decreto nº 26.596, de 30 de abril de 2002): dispõe sobre a Política Estadual de Resíduos Sólidos e dá providências correlatas;
- Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007: estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nºs 6.766/1979, 8.036/1990, 8.666/1993 e 8.987/1995; revoga a Lei nº 6.528/1978; e dá outras providências;

Lei nº 12.305, de 2 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.

Proteção do Meio Ambiente de Forma Abrangente

- Decreto nº 84.426, de 24 de janeiro de 1980: dispõe sobre erosão, uso e ocupação do solo, poluição da água e poluição do solo;
- Portaria Interministerial nº 917, de 06 de junho de 1982: dispõe sobre a mobilização de terra, poluição da água, do ar e do solo;
- Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985: disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências;
- Decreto-Lei Federal nº 95.733, de 12 de fevereiro de 1988: dispõe sobre a inclusão no orçamento dos projetos e obras federais de recursos destinados a prevenir ou corrigir os prejuízos de natureza ambiental, cultural e social decorrentes da execução desses projetos e obras. Destina 1,0% do orçamento dos projetos para implantação das medidas de proteção ambiental;
- Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998: denominada de “Lei dos Crimes Ambientais”. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de

condutas e atividades lesivas ao meio ambiente.

Parcelamento do Uso do Solo Urbano

- Lei Federal nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979: dispõe sobre o parcelamento do uso do solo urbano;

Proteção dos Recursos Hídricos

- Decreto Federal nº 24.643, de 10 de julho de 1934: decreta o Código das Águas;
- Decreto Federal nº 28.481, de 07 de dezembro 1940: dispõe sobre a poluição das águas;
- Decreto Federal nº 30.877, de 20 de junho de 1961: dispõe sobre o lançamento de resíduos tóxicos ou oleosos nas águas interiores ou litorâneas do país e dá outras providências;
- Lei nº 10.147, de 01 de dezembro de 1977: dispõe sobre o disciplinamento do uso do solo para fins de proteção dos recursos hídricos;
- Lei nº 10.148, de 02 de dezembro de 1977: dispõe sobre a preservação e controle dos recursos hídricos existentes no estado e dá outras providências;
- Decreto Estadual nº 23.067, de 11 de fevereiro de 1994: regulamenta o Artigo 4º da Lei nº 11.996/92, na parte referente à outorga de direito do uso dos recursos hídricos e a aplicabilidade de sanções por ilícitos cometidos no uso da água. Cria o Sistema de Outorga para Uso da Água;
- Resolução CERH nº 004/05, de 26 de abril de 2005: dispõe sobre os critérios e procedimentos provisórios para outorga preventiva e outorga de direito de uso de recursos hídricos;
- Portaria MINTER nº 124, de 20 de agosto de 1980: baixa normas no tocante à prevenção de poluição hídrica;
- Lei Federal nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997: institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos;
- Portaria MS nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011: estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Revoga a Portaria MS nº 518/2004;

- Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005: dispõe sobre a classificação dos corpos d'água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes e dá outras providências. Revoga, em seu Artigo 50, a Resolução CONAMA nº 020, de 18 de junho de 1986;
- Lei nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010: dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, institui o Sistema Integrado de Gestão de Recursos Hídricos – SIGERH e dá outras providências. Revoga a Lei Estadual nº 11.996, de 24 de julho de 1992;
- Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011: dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Complementa e altera a Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005.

Ressalta-se que, o Sistema de Outorga para Uso da Água, criado pelo Decreto nº 23.067/94 anteriormente citado, encontra-se a cargo da SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos, dependendo da prévia outorga desta secretaria o uso de águas dominiais do Estado que envolva captação para abastecimento e lançamento de efluentes nos corpos d'água.

Proteção da Flora e da Fauna

- Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012 (Novo Código Florestal): dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Altera as Leis nºs 6.938/1981, 9.393/1996 e 11.428/2006 e revoga as Leis nºs 4.771/1965 e 7.754/1989 e a Medida Provisória nº 2.166-67/2001; e dá outras providências.; Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967: dispõe sobre a proteção à fauna;
- Decreto Federal nº 89.336, de 31 de janeiro de 1984: dispõe sobre reservas ecológicas e áreas de relevante interesse ecológico e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 004, de 18 de setembro de 1985 (alterada pela Lei nº 7.803/89): define critérios, normas e procedimentos gerais para a caracterização e estabelecimento de reservas ecológicas;
- Resolução CONAMA nº 010, de 03 de dezembro de 1987 (revogada pela Resolução CONAMA nº 002/96): dispõe sobre o ressarcimento de danos ambientais causados por obras de grande porte;

- Lei Federal nº 6.902, de 27 de abril de 1991: dispõe sobre a criação de estações ecológicas e áreas de proteção ambiental;
- Lei nº 12.488, de 13 de setembro de 1995: dispõe sobre a Política Florestal do Estado do Ceará;
- Decreto Federal de 26 de novembro de 1996: cria a Área de Proteção Ambiental - APA da Serra da Ibiapaba e dá outras providências;
- Resolução CONAMA nº 002, de 16 de abril de 1996: determina a implantação de unidade de conservação de domínio público e uso indireto, preferencialmente, Estação Ecológica a ser exigida em licenciamento de empreendimentos de relevante impacto ambiental, como reparação de danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas. Revoga a Resolução CONAMA nº 10/87;
- Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000 (regulamentada pelo Decreto nº 4.430, de 22/08/02 e alterada pelo Decreto nº 5.566, de 26/10/05): regulamenta o Art. 225, parágrafo 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal e institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão de unidades de conservação;
- Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002: dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de entorno;
- Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002: dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

Proteção do Patrimônio Histórico e Cultural

- Decreto-Lei nº 4.146, de 04 de março de 1942: dispõe sobre a proteção dos depósitos fossilíferos;
- Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961: dispõe sobre a proteção dos monumentos arqueológicos e pré-históricos;
- Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985: disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico e dá outras providências;
- Portaria SPHAN nº 07, de 01 de dezembro de 1988: estabelece os procedimentos necessários para pesquisa e escavações em sítios arqueológicos;

- Portaria IPHAN nº 230, de 17 de dezembro de 2002: estabelece os procedimentos para a obtenção das licenças ambientais (LP, PI e LO) junto ao IPHAN de empreendimentos potencialmente capazes de afetar o patrimônio arqueológico

A penalização pelo não cumprimento da legislação pertinente ao patrimônio pré-histórico citada é prevista no Código Penal Brasileiro (Parte especial, Título II - Dos crimes contra o patrimônio, Capítulo IV - Do dano).

Regularização das Desapropriações

- Lei Federal nº 4.504, de 30 de novembro de 1964: define o Estatuto da Terra;
- Normas da CAGECE.

Ao nível municipal figura como dispositivo legal à Lei Orgânica do município de Viçosa do Ceará. O referido município conta com PDP – Plano Diretor Participativo (Lei nº 521/2008), disponibilizando dos dispositivos legais a este vinculados (leis de uso e ocupação do solo, do sistema viário, de parcelamento do solo e código de obras e posturas, dentre outros).

A avaliação do projeto considerando à sua concepção, objetivos, componentes e implementação, indica que, em geral, deverá ocorrer conformidade com as disposições legais vigentes, já que este foi desenvolvido levando em conta as questões ambientais desde a sua concepção. Ressalta-se, no entanto, a necessidade de se proceder o licenciamento ambiental do empreendimento e implementar as obras levando em conta as normas ambientais especificadas em lei.

Quatro aspectos inerentes à implantação das obras e operação do sistema de esgotamento sanitário preconizado merecem destaque por exigirem medidas específicas por parte do empreendedor para manter as condições de conformidade necessárias, tendo estas medidas sempre que possível sido contempladas no âmbito do projeto proposto:

- Evitar a localização de unidades do sistema em áreas de preservação permanente: a quase totalidade das obras projetadas não incorre em interferências com áreas de faixas de proteção dos cursos e mananciais d'água da região. Constitui exceção apenas o emissário final da ETE, que intercepta a faixa de proteção do corpo receptor, representado por um afluente do riacho Boqueirão. Duas estações elevatórias projetadas encontram-se posicionadas em áreas de preservação permanente de pequenos cursos d'água (EEE-02 e EEE-03), devendo ser estudada uma solução para este problema;

- Evitar a intersecção de áreas de unidades de conservação: o projeto proposto não pode atender esta alínea já que ao município de Viçosa do Ceará e conseqüentemente a sua sede municipal encontra-se integralmente inserido no território da Área de Proteção Ambiental – APA da Serra da Ibiapaba. Ressalta-se, todavia, que o Plano de Gestão elaborado pelo IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis prevê entre as atividades a serem implementadas para a proteção dos ecossistemas aí existentes, em especial dos recursos hídricos, a implantação de projetos de esgotamento sanitário nos núcleos urbanos posicionados no território desta unidade de conservação;
- Definição do tipo de tratamento dos efluentes sanitários pautada no enquadramento do curso d'água receptor: o projeto levou em conta as exigências preconizadas pela Resolução CONAMA nº 357/2005, com o sistema de tratamento proposto tendo como premissa que a característica final do efluente permitisse seu enquadramento como relativo às águas de Classe 2;
- Desmatamentos restritos aos limites das áreas das obras.

Em suma, pode-se afirmar que o projeto proposto procura atender aos preceitos preconizados na legislação ambiental pertinente a este tipo de obra, fazendo-se necessário todavia a adoção de alguns ajustes, os quais podem ser efetivados através da implementação das medidas mitigadoras preconizadas.



3 - DIAGNÓTICO AMBIENTAL

3 - DIAGNÓTICO AMBIENTAL

3.1 – DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

3.1.1 - ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA

A Área de Influência Direta corresponde aos locais onde serão implementadas as obras do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Viçosa do Ceará como tubulações da rede coletora e linhas de recalque, estações elevatórias e estação de tratamento de esgotos. Engloba, ainda, a área do canteiro de obras. Envolve assim toda a malha urbana da referida cidade, além da área da estação de tratamento de esgotos e de seu emissário final posicionados na zona rural periférica a este núcleo urbano.

3.1.2 - ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

Abrange as áreas que serão afetadas pela implantação e operação do empreendimento de forma indireta. Ao nível do meio antrópico abrange o município de Viçosa do Ceará, cujo território abriga o núcleo urbano homônimo, que será beneficiado com a implementação das obras do sistema de esgotamento sanitário proposto, e que terá seus aspectos socioeconômicos afetados pela oferta de empregos, pela demanda por materiais construtivos, pelos riscos de acidentes com a população periférica, bem como pelo desenvolvimento proporcionado pela operação do empreendimento, dado o fornecimento de melhores condições de saneamento básico a sua sede municipal.

Ao nível dos meios abiótico e biótico, a área de influência indireta apresenta-se mais restrita, estando associada às cercanias da área do empreendimento para onde migrará a fauna expulsa da área do projeto e que também poderá ser afetada pelo desencadeamento de processos erosivos e de assoreamento de cursos d'água oriundos da área do empreendimento, entre outros.

Quando se analisa a questão associada aos recursos hídricos, a área de influência indireta se amplia passando a envolver a área da bacia hidrográfica do riacho Boqueirão, em sua porção a jusante do ponto de lançamento dos efluentes, que será influenciada pelas alterações da qualidade da água do afluente deste curso d'água, que servirá de corpo receptor dos efluentes tratados. A delimitação das áreas de influência do empreendimento proposto pode ser visualizada no Desenho 01/02 do Encarte, anteriormente citado.

3.2 - MEIO ABIÓTICO

3.2.1 – ASPECTOS GEOLÓGICOS E GEOTÉCNICOS

A cidade de Viçosa do Ceará encontra-se integralmente assente sobre o embasamento sedimentar, estando às obras propostas para seu sistema de esgotamento sanitário posicionadas predominantemente sobre os sedimentos da Formação Serra Grande. Observa-se, ainda, a intersecção de depósitos aluvionares pelos traçados da rede coletora e das linhas de recalque.

No território do município de Viçosa do Ceará a Formação Serra Grande tem ocorrência restrita à área do Planalto da Ibiapaba, sendo litologicamente constituída por arenitos grosseiros a conglomeráticos, caulinizados, com ocasionais intercalações de folhelhos e siltitos, que afloram na escarpa da Serra da Ibiapaba. Apresentam-se em bancos espessos quase sempre diaclasados, formando paredões verticais, que na seção de Viçosa do Ceará chegam a atingir até 223m de altura. Em muitos níveis é bem distinto o acamamento em estratos de 3 cm até 2 ou mais metros de espessura que propiciam a formação de dois ou mais patamares escalonados. As camadas mergulham suavemente para Oeste com intensidade de 2° a 10°, formando uma cuesta, cujo front é a escarpa da Serra da Ibiapaba.

As Aluviões ocorrem em menos de 1,0% da área englobada pelo traçado das tubulações da rede coletora e emissário final do sistema de esgotamento sanitário, aparecendo de forma mais representativa ocupando o terraço e o leito fluvial de pequenos tributários do riacho Boqueirão. São constituídos por sedimentos inconsolidados contendo depósitos de areias puras de granulação fina a média, areias siltosas e argilosas nos terraços marginais e por areia média a grosseira com pedregulhos no leito dos cursos d'água.

Quanto as características geológico/geotécnicas vigentes nas áreas das obras integrantes do sistema de esgotamento sanitário proposto constatou-se que as escavações requeridas serão efetuadas predominantemente em material de 3ª categoria (75,12%), composto por rochas brandas ou que exigem escavações a frio (arenitos friáveis). Outros 14,23% são compostos por material de primeira categoria (areia fina siltosa, com ou sem pedregulho) e 10,65% por material de segunda categoria. Quanto às condições de fundação das áreas das obras estas foram consideradas satisfatórias pela projetista.

Ressalta-se que, há riscos de ocorrência de problemas de colapsividade nos sedimentos arenosiltosos da Formação Serra Grande e nos depósitos aluvionares, bem como de solapamento dos taludes de valas, os quais devem ser considerados durante a implantação das obras. Foi previsto pelo projeto de engenharia o uso de escoramento contínuo das valas com pranchas metálicas.

Quanto ao aspecto geoeconômico, na área englobada pelo empreendimento ocorrem materiais terrosos e granulares usados principalmente na construção civil. Segundo informações prestadas pelo DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral não

foram requeridos junto a este órgão, até o presente momento, licenças para a exploração de recursos minerais nas áreas englobadas pelas obras do empreendimento ora em análise.

3.2.2 - ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS E PROCESSOS MORFODINÂMICOS

No domínio Planalto da Ibiapaba, onde a cidade de Viçosa do Ceará encontra-se posicionada, o relevo é caracterizado pelo front norte da Ibiapaba, mostrando-se como um bom exemplo do processo de erosão diferencial. A partir de Tianguá para Viçosa do Ceará, percebe-se um adelgamento da cornija e, em alguns pontos, a exumação de rochas do embasamento cristalino. O relevo é dissecado em lombadas, cristas e colinas rasas. Esta escarpa perde altura na parte norte, o que deixa um front dissimulado (SOUZA e MORAES, 2000). Notadamente na escarpa onde está localizado o município de Viçosa do Ceará, ocorre uma irregularidade na escarpa, com numerosas reentrâncias e anfiteatros de erosão. Tal fato é condicionado por diferentes litologias, que produziu diferença nos processos erosivos.

A Formação Serra Grande condiciona um típico relevo cuestiforme, sendo observado o surgimento de frentes de cuevas ao norte e a oeste da cidade de Viçosa do Ceará, não chegando a sua malha urbana a atingir esta forma de relevo.

A cidade de Viçosa do Ceará, conseqüentemente as obras do seu sistema de esgotamento sanitário situadas na sua malha urbana e áreas periféricas, encontram-se posicionados num patamar (escalonamento) da Serra da Ibiapaba, entre duas frentes de cuevas. As altitudes na região situam-se na faixa de 500 a 800 metros, com a cidade de Viçosa do Ceará estando posicionada numa cota média de 717m de altitude. Ao longo da sua malha urbana, o relevo apresenta-se suave ondulado a ondulado com a declividade em alguns pontos chegando próximo a 30,0%. A rede de drenagem apresenta-se pouco densa e predominantemente conseqüente.

3.2.3 - SOLOS

3.2.3.1 – Tipos de Solos

A cidade de Viçosa do Ceará conseqüentemente as obras do seu sistema de esgotamento sanitário situadas na sua malha urbana e áreas periféricas, encontram-se integralmente posicionados sobre solos do tipo Argissolos Vermelho Amarelo latossólicos, aparecendo com menor expressividade as Aluviões associadas aos afluentes do riacho Boqueirão.

Os Argissolos vermelho Amarelo são solos profundos, de coloração amarelada, textura média a argilosa, bem drenados, ácidos e de baixa fertilidade natural, se desenvolvendo em relevo suave ondulado a ondulado. São porosos, friáveis, com

transições graduais e/ou difusas nos horizontes subsuperficiais e apresentam baixo potencial de erodibilidade.

Os Aluviões apresentam pouca significância em termos de extensão territorial, sendo mais representativos apenas ao longo das várzeas do riacho Boqueirão, cujos afluentes interceptam a malha urbana de Viçosa do Ceará. São solos de fertilidade natural alta, com drenagem moderada a imperfeita, sem problemas de erosão, mas com riscos periódicos de inundação. São moderadamente profundos a muito profundos. Ocupam as partes de cotas mais baixas da região, em relevo plano a suave ondulado. Nas áreas de ocorrência destes solos, nota-se um aproveitamento agrícola mais intensivo, com cultivos de capineiras, milho, feijão e hortifruticultura.

3.2.3.2 – Uso Atual dos Solos

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará ora em análise prevê a implantação de obras no perímetro urbano, localizadas subterraneamente ao longo dos traçados das ruas ou de faixas de domínio de rodovias, como é o caso das redes coletoras e linhas de recalque, ou posicionadas em pontos estratégicos, como no caso das estações elevatórias. A área da ETE, por sua vez, encontra-se posicionada ao sul da cidade de Viçosa do Ceará na margem esquerda de um pequeno tributário do riacho Boqueirão, distando cerca de 200,0m da faixa de domínio da CE-187, que permite o acesso a Tianguá.

As áreas das estações elevatórias, em geral, ocupam terrenos desnudos ou recobertos por um capeamento gramíneo/herbáceo, estando parte destas posicionadas próximas a residências e/ou áreas comerciais, requerendo a adoção de medidas para evitar aporte de odores, bem como o tratamento arquitetônico/paisagístico de suas instalações, já que o sistema de esgotamento sanitário será implementado numa cidade serrana de elevado potencial turístico.

Uma das estações elevatórias do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará - a EEE- 04, apresenta seu terreno ocupado por seis edificações de baixa renda, já estando sendo negociada pela CAGECE a aquisição destes imóveis, devendo o valor da indenização permitir o autoreassentamento das famílias que serão desalojadas. Ressalta-se que, uma destas habitações apresenta uso misto (residência/comércio) devendo esta questão ser levada em conta por ocasião do estabelecimento do valor das indenizações. A estação elevatória EEE-01, por sua vez, será implantada na área da atual ETE do sistema de esgotamento sanitário que atende a área central deste núcleo urbano e que será desativada.

As outras duas estações elevatórias (EEE-02 e EEE-03) estão situadas vizinhas a pequenos cursos d'água, ocupando terrenos posicionados em áreas de preservação permanente, cuja cobertura vegetal apresenta-se erradicada ou substituída por

capeamentos gramíneo/herbáceos. Ambas as áreas muito provavelmente estão sujeitas a alagamentos durante o período chuvoso, devendo ser estudado pela CAGECE a possibilidade de relocação destas duas infraestruturas visando sanar estes problemas.

Quanto ao traçado da rede coletora e das linhas de recalque estas se desenvolvem predominantemente por vias com pavimentação asfáltica, apresentando apenas pequenas porções da malha urbana com pavimentação em pedra tosca ou sem pavimentação, estas últimas geralmente posicionadas em áreas periféricas. A linha de recalque que irá encaminhar os efluentes para a área da ETE por sua vez, se desenvolve pela faixa de domínio da rodovia CE-187 por cerca de 700,0m até o entroncamento com uma estrada vicinal existente ao sul deste núcleo urbano, que permite o acesso a propriedades rurais da região. Toma-se a esquerda a referida estrada vicinal percorrendo-se nesta cerca de 200,0m até a área da ETE.

A área da Estação de Tratamento de Esgotos apresenta sua cobertura vegetal composta predominantemente por capeamentos gramíneo/herbáceos e pequenos arbustos, tendo recentemente sido alvo de roço para o plantio de cultivos agrícolas. Apresentava sua área coberta por restolhos de vegetação por ocasião do levantamento de campo.

O terreno interceptado pelo emissário final, por sua vez, apresenta-se ocupado por cultivos agrícolas de subsistência e capineiras, com o corpo d'água receptor apresentando suas matas ciliares erradicadas neste trecho.

Os levantamentos efetuados na área de intervenção do empreendimento revelaram que será necessário a desapropriação de terras apenas nas áreas das estações elevatórias, da ETE e do seu emissário final, já que as obras da rede coletora e das linhas de recalque se desenvolveram pelos leitos das vias e pela faixa de domínio da CE-187 e de estradas vicinais, áreas de domínio do setor público. Assim sendo, a quase totalidade das desapropriações requeridas não resultarão em relocação de populações, nem tão pouco em paralisação de atividades produtivas. Constitui exceção apenas a área da EEE-04, onde se faz necessário a desapropriação de seis habitações de baixa renda, uma das quais apresenta uso misto (residência/bar).

Tendo em vista que as estações elevatórias EEE-02 e EEE- 03 encontram-se posicionadas em áreas de preservação permanente de pequenos cursos d'água, o projeto do sistema de esgotamento deverá sofrer pequenas alterações, já estando a CAGECE ciente deste fato.

Ressalta-se, ainda, que o município de Viçosa do Ceará apresenta-se integralmente incluso no território da unidade de conservação denominada Área de Proteção Ambiental – APA da Serra da Ibiapaba, estando a cidade de Viçosa do Ceará e todas

as obras do sistema de esgotamento sanitário proposto aí posicionados. Assim sendo, o empreendedor deverá entrar em contato com o ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, órgão administrador desta unidade de conservação, para definição das medidas a serem adotadas durante a implantação do empreendimento. Além disso, a referida unidade de conservação deverá ser contemplada com parte dos recursos advindos da compensação ambiental exigida pelo órgão ambiental competente, em atendimento a legislação ambiental vigente.

3.2.4 - RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIAIS

O município de Viçosa do Ceará tem seu território integrado por dois sistemas hidrográficos: a Bacia do Parnaíba, representada por tributários do rio Longá, e a Região Hidrográfica do Coreaú, que conta com tributários das bacias dos rios Timonha e Itacolomi aí posicionadas, estando a cidade de Viçosa do Ceará situada nesta última. Apresenta-se a seguir uma descrição da Região Hidrográfica do Coreaú, onde o projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará encontra-se inserido.

A Região Hidrográfica do Coreaú é composta por um conjunto de 12 bacias independentes, das mais variadas dimensões, posicionadas no sentido oeste-leste na seguinte sequência: Timonha, Tapuio, Corrente Laranja, Lago Seco, Itacolomi, Coreaú, Jaguarapari, Pesqueiro, Forquilha (Córrego de Dentro), Mourão (Lagoa de Gijoca), Riacho da Prata e Córrego da Poeira. Tem como principal coletor de drenagem o rio Coreaú que se desenvolve no sentido preferencial sul/norte. Outros cursos d'água, de menores dimensões, se dispõem paralelamente ao Coreaú. Em sua maioria, as bacias são de pequeno porte e pouca representatividade hidrológica, constituindo exceção a Bacia do Coreaú propriamente dita, estando aí incluída a Bacia do Itacolomi, que é seu principal afluente, e as bacias dos rios Timonha e Pesqueiro.

A drenagem apresenta-se predominantemente com padrão dendrítico em virtude da bacia do Coreaú estar em sua maior parte assentada sobre rochas cristalinas, onde o escoamento superficial é bastante significativo. Em seu baixo curso, a área é drenada por sedimentos da Formação Barreiras, Paleodunas e Dunas Móveis, onde a drenagem é paralela e com baixa densidade. Observa-se na região de baixo curso a presença significativa de lagoas e lagunas, com destaque para as lagoas de Gijoca, do Córrego da Forquilha, Lagunho, da Moréia, Lago Seco, do Boqueirão e Cangalho.

Quanto ao nível de açudagem, este não se apresenta significativo na Região Hidrográfica do Coreaú, que conta apenas com açudes de pequeno e médio porte, aparecendo como reservatórios estratégicos para o suprimento hídrico da região os açudes Itaúna (77,5hm³), Gangorra (62,5hm³), Angicos (56,05hm³), Tucunduba (41,43hm³), Martinópole (23,2hm³), Diamante (13,2hm³) e Várzea da Volta (12,5hm³). , conforme pode ser visualizado no **Quadro 3.1**.

Quadro 3.1 - Principais Reservatórios da Região Hidrográfica do Coreaú

Açude	Município	Proprietário	Capacidade de Acumulação (m ³)
Angicos	Coreaú	SOHIDRA	56.050.000
Breguedofe	Frecheirinha	DNOCS	272.000
Chaval	Granja	DNOCS	569.000
Diamante	Coreaú	DNOCS	13.200.000
Gangorra	Granja	SRH/SOHIDRA	62.500.000
Itaúna	Granja	SRH/SOHIDRA	77.500.000
Martinópole	Martinópole	DNOCS	23.200.000
Parazinho	Granja	DNOCS	2.620.000
Pinga	Alcântaras	SRH/SOHIDRA	800.000
Premuoca	Uruoca	DNOCS	5.202.625
Riachinho	Granja	DNOCS	505.000
Trapiá III	Coreaú	ESTADO	5.510.000
Tucunduba	Senador Sá	DNOCS	41.430.000
Várzea da Volta	Moraújo	DNOCS	12.500.000
Total da Bacia			301.840.625

Fonte: SRH, Atlas de Recursos Hídricos do Ceará, 2011.

Das 12 bacias hidrográficas que compõem a Região Hidrográfica do Coreaú, apenas duas integram o território do município de Viçosa do Ceará, a saber: as bacias do Timonha e do Itacolomi, estando a cidade de Viçosa do Ceará posicionada no território desta última. A Bacia do Itacolomi drena uma área de 1.053,39 km², tendo como principais afluentes os riachos Quatiguaba e Boqueirão, com um afluente deste último se constituindo no corpo receptor dos efluentes tratados na ETE do sistema de esgotamento sanitário ora em análise.

O referido curso d'água apresenta caráter intermitente sazonal, não contando com potenciais fontes poluidoras dos recursos hídricos posicionadas ao longo do seu traçado. Também não foram constatados usos da água deste recurso hídrico para desenvolvimento de atividades de abastecimento humano e aquicultura na área a jusante do ponto de lançamento dos efluentes tratados na ETE. Observa-se, todavia,

nas imediações da área da ETE o desenvolvimento da agricultura centrada no cultivo de culturas de subsistência e capineiras.

3.2.5 - RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÂNEOS

Os recursos hídricos subterrâneos da região onde se encontra assente a cidade de Viçosa do Ceará, e conseqüentemente as obras do sistema de esgotamento sanitário situadas na sua malha urbana e áreas periféricas, estão representados predominantemente pelo aquífero Serra Grande, aparecendo com menor representatividade o aquífero Aluvial.

O aquífero Serra Grande é do tipo confinado, apresentando uma espessura de 100 a 200m. Tem sua alimentação assegurada pelas precipitações pluviométricas por infiltração direta e pela rede de drenagem natural. Aparecem como exutórios poços perfurados no aquífero e as descargas das fontes. A evapotranspiração tem pouca influência, dada a profundidade do nível freático. Apresenta bom potencial hidrogeológico, sendo as captações efetuadas exclusivamente através de poços tubulares profundos ou através de fontes.

As aluviões apresentam permeabilidade elevada a média, tendo sua alimentação assegurada pelas precipitações e pelas infiltrações laterais provenientes dos cursos d'água. Funcionam como exutórios a evapotranspiração e os rios para os quais as águas do aquífero são drenadas no período de estiagem. O potencial hidrogeológico deste aquífero é considerado médio. Quanto à qualidade das águas, as aluviões, apesar da alta vulnerabilidade, apresentam águas de boa potabilidade.

3.2.6 – CLIMA

Segundo a classificação de Köppen, a área do empreendimento possui um clima do tipo Aw' - tropical chuvoso, quente e úmido, com estação chuvosa concentrada no verão e outono. Dentro dos parâmetros estabelecidos por Gaussen, o clima local é 4 bth - termoxeroquimênico médio tropical quente, com o período de estiagem durando de 5 a 6 meses e um índice xerotérmico entre 100 e 150.

O regime pluviométrico da região é caracterizado pela heterogeneidade temporal, verificando-se uma concentração da precipitação no primeiro semestre, e uma variação em anos alternados de seus totais. Geralmente, a estação chuvosa tem início no mês de janeiro e se prolonga até junho. O trimestre mais chuvoso é o de fevereiro/abril respondendo por 68,7% da precipitação anual.

O município tem condições climáticas influenciadas pela altitude elevada, em torno de 800m, apresentando índices pluviométricos significativos. A pluviometria média anual atinge 1.197,0 mm, podendo-se constatar desvios acentuados em torno desta média, em decorrência da distribuição irregular das chuvas.

A temperatura média anual oscila entre 24,5 e 27,8°C. Os meses de setembro, outubro e dezembro apresentam as mais altas temperaturas do ano, enquanto que as menores temperaturas são registradas nos meses de junho e julho. A média das máximas é de 25,1°C e a média das mínimas é de 17,8°C.

A umidade relativa média anual para uma série de dados compreendida entre 1961 e 1990, é de 65,6%. A umidade relativa apresenta seus maiores valores no trimestre mais úmido (fevereiro/abril), quando ultrapassa 85,0%. Já no período de estiagem, as taxas decrescem, atingindo valores em torno de 72,0%, de setembro a dezembro.

Os ventos que sopram na região atingem velocidades variáveis entre 2,2 e 3,6 m/s na estação chuvosa e entre 4,1 e 4,6 m na estação seca, observando-se uma média anual de 3,5 m/s. A direção predominante dos ventos é Nordeste.

A insolação média anual é da ordem de 2.317 horas, o que corresponderia, em tese, a aproximadamente 52,9% dos dias do ano, com luz solar direta. O trimestre de maior insolação é o de setembro/novembro e o de menor insolação é o de fevereiro/abril.

A evaporação média anual é da ordem de 1.836,2 mm, com o período de estiagem (julho/dezembro) respondendo por 61,0% do total anual, apresentando no mês de ápice, taxa média em torno de 4,1 mm/dia. Nos meses chuvosos, essa taxa cai para 1,2 mm/dia, sendo que o trimestre fevereiro/abril responde por apenas 14,2% da evaporação anual.

3.3 - MEIO BIÓTICO

3.3.1 - TIPOLOGIAS VEGETAIS

A cobertura vegetal da região onde a cidade de Viçosa do Ceará, e conseqüentemente as obras do sistema de esgotamento sanitário proposto encontram-se inseridas, pode ser dividida em dois tipos de formações vegetais, com seus respectivos ecossistemas: Floresta Subperenifolia Tropical Plúvio-Nebular (Matas Úmidas) e Matas Ciliares.

A vegetação de Matas Úmidas ocorre nas áreas lindeiras a este núcleo urbano, estando associada as partes mais altas das encostas e ao topo do planalto da Ibiapaba. A altitude e a exposição aos ventos úmidos, que favorecem as chuvas orográficas, são os principais fatores que condicionam a instalação deste tipo de ecossistema. Sua composição florística caracteriza-se pelo predomínio de espécies arbóreas, que conservam 75 a 100% das folhas durante o ano. Aparecem entre as espécies arbóreas desta comunidade: ingá (*Inga sp.*), jatobá (*Hymenaea sp.*), tatajuba (*Chlorophora tinctoria*), bálsamo (*Myroxylon peruiferum*), potumuju (*Centrolobium microchaete*), jaracatiá (*Jaracatia dodecaphylla*), maçaranduba do Ceará (*Manilkara rufula*), pau d'arco amarelo (*Tabebuia serratifolia*), guabiraba (*Campomanesia dichotoma*), piroá (*Basiloxylom brasiliensis*), almécega (*Protium heptaphyllum*),

sambacuim (*Didymopanax morototoni*), cajueiro bravo (*Repanea guianensis*), maritacaca (*Roupala cearensis*), limãozinho (*Zanthoxylum rhoifolium*) e Paraíba (*Simarouba versicolor*), entre outras.

O estrato arbustivo é composto por quina-quina (*Couratea hexandra*), murici da serra (*Byrsonima crispa*), murici (*Byrsonima sericea*), violeta (*Dalbergia cearensis*) e erva do rato (*Palicourea* sp. e *Psychotria* sp.), entre outras. Cabe fazer referências, ainda, aos babaçuais que ocorrem nas encostas e topo da Serra da Ibiapaba, em associação com a Mata Úmida, constituindo floresta dicotilopalmácea, havendo também populações quase homogêneas da espécie *Orbignya phalerata*, resultantes de ações antrópicas.

Nas áreas limdeiras a cidade de Viçosa do Ceará a vegetação de Matas Úmidas apresenta-se relativamente preservada nos trechos de encostas, sendo observado um maior nível de degradação pela interferência antrópica nas áreas de relevo plano a suave ondulado, em geral associada a plantios agrícolas, formação de pastos e retirada de lenha. Segundo informações do ICMBio, Viçosa do Ceará é o município da microrregião da Ibiapaba que apresenta maior área de remanescentes de mata úmida, com grande potencial para criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) e para exploração do ecoturismo. Esta atividade já vem sendo desenvolvida, embora de forma desordenada e em pequena escala, em algumas localidades do município, como é o caso das Trilhas da Pedra do Machado, da Pedra do Caranguejo, do Castelo de Pedra, do Itarumã, dentre outras.

Nas planícies fluviais observa-se o domínio das matas ciliares, compostas por mulungu (*Erythrina velutina*), oiticica (*Licania rígida*), ingá-bravo (*Lonchocarpus sericeus*), muquém (*Albizia inundata*), sabonete (*Sapindus saponaria*), além de espécies arbustivas e trepadeiras. Ressalta-se, no entanto que esta cobertura vegetal apresenta-se bastante degradada, sendo observadas extensas áreas ocupadas pela atividade agrícola, que se apresenta bastante variada, com predomínio dos cultivos da cana-de-açúcar, fruticultura, arroz e lavouras de subsistência.

Nos locais onde serão implantadas as obras de engenharia propostas pelo empreendimento ora em análise, observa-se, em geral, a presença de solos desnudos ou recobertos por capeamentos gramíneo/herbáceos nas áreas das estações elevatórias, constituindo exceção a EEE-04, que apresenta todo o seu terreno ocupado por habitações de baixa renda. A área da ETE, por sua vez, apresenta sua cobertura vegetal composta predominantemente por capeamentos gramíneo/herbáceos e pequenos arbustos, tendo recentemente sido alvo de roço para o plantio de cultivos agrícolas, estando recoberta por restolhos de vegetação. Já o terreno interceptado pelo emissário final apresenta-se ocupado por cultivos agrícolas de subsistência e capineiras, com o corpo d'água receptor apresentando suas matas ciliares erradicadas neste trecho.

No que se refere à presença de espécies da flora ameaçadas de extinção, segundo informações da população local podem ser constatadas na região espécies como potumuju, jaracatiá e bálsamo que encontram-se em perigo de extinção e espécies enquadradas na categoria vulnerável como o pau d'arco amarelo.

3.3.2 – FAUNA

O inventário da fauna da região onde a cidade de Viçosa do Ceará, e consequentemente as obras do sistema de esgotamento sanitário proposto encontram-se inseridas, teve como base o levantamento bibliográfico de estudos anteriormente realizados na região do Planalto da Ibiapaba, complementados com checagem de campo e entrevistas com moradores locais. Dentre os estudos consultados merece destaque o Plano de Gestão e Diagnóstico Geo-ambiental e Socioeconômico da APA da Serra da Ibiapaba elaborado, em meados de 1998, pelo IEPS – Instituto de Estudos e Pesquisas Sociais da UECE – Universidade estadual do Ceará, no âmbito de contrato firmado com o IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos naturais Renováveis.

A fauna da região não se apresenta muito rica em espécies e seu grau de endemismo pode ser considerado baixo. Os constantes desmatamentos e queimadas para plantios agrícolas e formação de pastos, aliados à caça predatória são fatores que vem contribuindo para o depauperamento da fauna local. Essas alterações provocadas no meio ambiente concorrem para que quase todos os mamíferos silvestres de grande e médio porte se encontrem extintos ou em vias de extinção na região. Os espécimes remanescentes são de pequeno tamanho, reprodutivamente prolíficos e de um modo geral, têm hábitos noturnos.

Em termos de cadeia trófica, os mamíferos que ocorrem na região representam tanto a base (frutívoros e/ou herbívoros - preá, mocó, morcego) quanto o ápice da cadeia, aqui representada pelos carnívoros (suçuarana, gato mourisco, gato maracajá), aparecendo, ainda, diversos indivíduos omnívoros, ou seja, que pertencem a mais de um nível alimentar (sagui, tatu, tatu-peba, etc.).

Quanto ao habitat, os mamíferos de maior porte são, em geral, tímidos, refugiando-se no topo da chapada, nas vertentes úmidas, nas matas de serrotes e outros locais de difícil acesso, tendo como membros: suçuarana, gato mourisco, gato maracajá, guaxinim, etc. Os mamíferos de pequeno e médio porte por serem mais ágeis para fugir habitam nas matas pouco densas e capoeiras, podendo-se citar como exemplos: sagui, preá, tatu, tatu-peba. Algumas espécies frequentam, também, áreas antropizadas, entre elas sagüi, tatu, tatu-peba e preá, entre outros. Os mamíferos não possuem espécies típicas do ambiente ribeirinho, contudo algumas espécies costumam frequentar esta região em busca de água.

A situação dos mamíferos na região do projeto pode ser sintetizada da seguinte forma: espécies em perigo de extinção – suçuarana, tatu-bola, rato-do-mato; espécies vulneráveis – gato mourisco, gato maracajá e gato do mato; espécies estáveis – gambá, papa-mel, furão, guaxinim, tatu-peba, sagui, cassaco e punaré, entre outras.

A ornitofauna apresenta-se bastante diversificada no Planalto da Ibiapaba, todavia os desmatamentos e a ação dos caçadores, dado os seus valores ornamentais e canoros, são fatores que vem contribuindo para a redução do número de espécies na região. Na área em pauta as espécies abundantes são rolinhas, galo de campina, tiziu, azulão, tico-tico, saíra, carcará, sanhaçu, anuns, bem-te-vi e pardal, entre outros.

Dentre as espécies da avifauna regional que sofrem constante pressão da ação de caçadores dado o seu valor comercial pode-se citar: sabiá, canário-da-terra, galo de campina, canção, entre outros. Faz-se necessário neste caso o estabelecimento de uma ação permanente de fiscalização.

As zonas antropizadas, por sua vez, apresentam uma avifauna menos diversificada, composta por espécies que estão mais adaptadas à presença humana: bem-te-vi, pardal, anuns, andorinha, garça vaqueira, carcará, etc.

A fauna de répteis da região onde se insere o projeto encontra-se representada por cobras, lagartos e anfíbios. Os camaleões e tejos são frequentes na região, mas sofrem a ação da caça e do desmatamento. As cobras não venenosas, de várias espécies, apesar de normalmente perseguidas pelo homem rural, ainda são abundantes, principalmente em torno dos mananciais hídricos e áreas úmidas. Dentre as cobras venenosas as mais temidas são a cascavel, a jararaca e a coral verdadeira. No entanto, face ao combate sistemático que lhes é dado, estas vêm se tornando relativamente raras.

Com relação à cadeia trófica, os ofídeos são geralmente carnívoros, alimentando-se de diversas fontes protéicas (pequenos roedores, pássaros, rãs, tijubinas, outros ofídeos, etc.), conforme a sua espécie. Entre os lagartos, a cadeia trófica apresenta-se mais diversificada, sendo observado espécies insetívoras (tijubina), herbívoras (camaleão) e omnívoras (teju, calango).

Quanto aos anfíbios, representados pelas famílias dos bufonídeos, hylídeos e leptodactílos, vivem nas áreas de entorno dos cursos d'água, alimentando-se preferencialmente de insetos.

Os insetos, com suas diversas ordens constitui o grupo faunístico mais representativo na área, tanto em número de espécies, como pela sua população. Encontram-se representados principalmente por fitófagos (bicudo, abelhas, formigas, borboletas, lagartas, etc.), ocorrendo, também, a presença de espécies hematófagas (muriçoca, mutuca). A classe Aracnida encontra-se representada pelas aranhas, escorpiões e

lacraias, cujas espécies são, geralmente, terrestres e predadoras de outros artrópodes. Ocorrem, ainda, na região espécies transmissoras de doenças como o mosquito *Aedes aegypti*, vetor da dengue, e mosquitos flebotomíneos vetores da leishmaniose tegumentar americana e da leishmaniose visceral.

Com relação a fauna piscícola dos rios da região, as espécies nativas mais comuns são: traíra, curimatã comum, cará, piaba chata, piau comum, bodó e cascudo. Dentre as espécies exóticas aclimatizadas nos açudes da região destacam-se a tilápia e o tucunaré.

Quanto à cadeia trófica, a ictiofauna que habita os rios da região é composta, predominantemente, por espécies omnívoras (piauí comum, piaba chata, cará), que se alimentam de plâncton, insetos, moluscos, crustáceos, pequenos peixes, algas, etc. Foi constatada na área a presença da traíra e do tucunaré, espécies carnívoras consideradas inimigas da piscicultura. Aparecem, ainda, espécies plantófitas como a tilápia e iliófitas como é o caso da curimatã comum, que consome diatomáceas, microcrustáceos e protozoários.

Algumas espécies de peixes da família dos caracídeos (curimatã, piau comum, piaba chata) descem e sobem o rio “mãe” na época da desova, fenômeno conhecido como piracema. Habitam, ainda, nos cursos d’água da região, o camarão de água doce, crustáceo da família dos palaemonídeos que se alimenta de plâncton, insetos e pequenos peixes.

Nas áreas das obras, que estão posicionadas em sua quase totalidade dentro da malha urbana da cidade de Viçosa do Ceará, e apresentam cobertura vegetal restrita a capeamentos gramíneo/herbáceos ou cultivos agrícolas, a fauna encontra-se representada por pequenos mamíferos, aves e répteis, que visitam ocasionalmente estas áreas em busca de alimento.

3.3.3 - ESPÉCIES FLORÍSTICAS E FAUNÍSTICAS ENDÊMICAS

Não existe para o Estado do Ceará, estudos específicos sobre as espécies florísticas e faunísticas endêmicas de determinadas regiões do seu território. Assim sendo, optamos por consultar listagens das principais espécies vegetais e faunísticas nativas que estão ameaçadas de extinção, visto que o problema de extinção de espécies pela via das intervenções antrópicas dissociadas da eubiose dos sistemas naturais assume, nos dias atuais, extrema relevância no processo de destruição da biodiversidade.

Analisando comparativamente a listagem de espécies vegetais catalogadas pelo Herbário Prisco Viana da UFC - Universidade Federal do Ceará e o inventário de plantas representativas do Nordeste, especialmente do Ceará, elaborado por BRAGA (1976), com a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção,

publicada pela Portaria IBAMA nº. 06-N, de 15 de janeiro de 1992, constata-se que apenas cinco espécies florísticas encontradas no território cearense integram a citada lista: *Astronium urundeuva* Engl. (Aroeira da Serra ou Aroeira Legítima), *Schinopsis brasiliensis* Engl. Var *glabra* Engl. (Braúna), *Dorstenia cayapia* Vell. (Contra-Erva), *Pilocarpus trachylophys* Holmes (Jaborandi-do-Ceará ou Arruda do Mato) e *Pilocarpus jaborandi* Holmes (Jaborandi Branco). As duas primeiras espécies estão enquadradas na categoria vulnerável, enquanto que as demais se encontram em perigo de extinção.

Por sua vez, nos estudos desenvolvidos para o Projeto Áridas pelo convênio FUNCEME/UECE/SEMACE (1994) é apresentado uma listagem das principais espécies vegetais ameaçadas de extinção no Estado do Ceará, contando com 38 espécies, para as quais são discriminados os nomes científico e vulgar, família, ecossistema ao qual encontra-se vinculada e categoria de vulnerabilidade.

Das espécies constantes na referida lista cinco ocorrem na região onde será implementado o projeto ora em análise, estando duas ameaçadas de extinção (potumuju – *Centrolobium microchaete* e bálsamo – *Myroxylon periferum*) e as demais enquadradas na categoria vulnerável, são estas: pau d'arco roxo - *Tabebuia impetigiosa*, pau d'arco amarelo – *Tabebuia serratifolia* e pau ferro – *Caesalpinia leiostachya*.

Com relação às espécies faunísticas ameaçadas de extinção no território cearense, foram efetuados levantamentos de dados junto ao IBAMA e a SEMACE - Superintendência Estadual do Meio Ambiente. Das espécies que ocorrem na região do empreendimento ora em análise, apenas quatro integram a listagem anteriormente apresentada, estando três enquadradas na categoria de espécie ameaçada de extinção (gato do mato - *Felis tigrina*, sussuarana – *Felis concolor* e jandaia – *Aratinga solstitialis*) e outra na categoria vulnerável - o jacu verdadeiro (*Penelope jacucaca*).

Na área da APA da Serra do Ibiapaba, de acordo com o Plano de Gestão e Diagnóstico Geo-ambiental e Socioeconômico da APA da Serra de Ibiapaba elaborado pelo IBAMA/IEPS, em meados de 1998, não foi constatada a ocorrência de espécies faunísticas endêmicas no seu território. O referido estudo apresenta relações de espécies raras e ameaçadas de extinção na área da APA, as quais podem ser visualizadas nos **Quadros 3.2 e 3.3**.

Quadro 3.2 – Espécies Faunísticas Ameaçadas de Extinção na APA da Serra da Ibiapaba

Classe	Nome Comum	Nome Científico
Aves	Gaveão-Carrapateiro	<i>Mivalgo Chimachima</i>
	Mãe-da-Lua	<i>Nyctibius leucopterus</i>
	Mergulhão	<i>Pódilymbud podiceps</i>
	Papa-Capim	<i>Sporophila lineolo</i>
	Sabiá	<i>Mimus saturninus</i>
	Socó-Boi	<i>Tigrisoma lineatum</i>
Mamíferos	Gato-Maracajá	<i>Felis tigrina</i>
	Guariba	<i>Alouatta belzebul</i>
	Macaco Prego	<i>Cebus apella</i>
	Onça Sussuarana	<i>Felis concolor</i>
	Preguiça	<i>Bradypus tricytulus</i>
	Rato-do-Mato	<i>Bolomys lasiurus</i>
	Veado Manteiro	<i>Mazama sp</i>
Veado-Campeiro	<i>Ozotocerus bezeoarticus</i>	
Répteis	Cobra Sucururu	<i>Lachesis mula</i>

Fonte: IBAMA/IEPS,1998.

Quadro 3.3 – Espécies Faunísticas Raras na APA da Serra da Ibiapaba

Classe	Nome Comum	Nome Científico
Aves	Asa Branca	<i>Columba picaruzo</i>
	Currupião	<i>Icterus Jamacaii</i>
	Jacu	<i>Penelope sp</i>
	Jandaia	<i>Aratinga solstitialis</i>

Fonte: IBAMA/IEPS,1998.

3.3.4 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO E RESERVAS ECOLÓGICAS

As áreas de reservas ecológicas a serem destinadas a preservação na região onde se encontra inserido o empreendimento estão restritas, de acordo com a legislação ambiental vigente, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo dos cursos e mananciais d'água. Quanto às ações preservacionistas aí desenvolvidas, a região conta com uma unidade de conservação classificada como de uso sustentável, criada pelo poder público, representativa dos ecossistemas de Matas Úmidas, Cerrado, Caatinga e cavernas, a qual é administrada pela instância federal.

A Área de Proteção Ambiental - APA da Serra da Ibiapaba, criada pelo Decreto Federal de 26 de novembro de 1996, é administrada pelo ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Com área de 1.592.550 ha abrange o território de 20 municípios piauienses e seis do Estado do Ceará, estando incluso entre estes últimos os municípios de Viçosa do Ceará, Tianguá, Granja, Chaval, Moraújo e Uruoca. O município de Viçosa do Ceará e conseqüentemente a sua sede municipal encontram-se integralmente inseridos no território desta unidade de

conservação, estando conseqüentemente as obras pertinentes ao esgotamento sanitário deste núcleo urbano enquadrados nesta situação.

A APA da Serra da Ibiapaba já conta com um Comitê Gestor e com Plano de Gestão Ambiental elaborado, em meados de 1998, pelo IEPS – Instituto de Estudos e Pesquisas Sociais da UECE – Universidade Estadual do Ceará por solicitação do IBAMA. Ressalta-se que, a referida APA, não conta ainda com plano de manejo elaborado, sendo alvo de frequentes agressões ambientais, devendo ser estabelecido junto com o ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, atual gestor desta unidade de conservação, os critérios e regras a serem adotados durante a implementação das obras.

3.4 - MEIO SOCIOECONÔMICO

3.4.1 – ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA

3.4.1.1 - Caracterização e Dinâmica da População

De acordo com o IBGE, em 2010, a área de influência indireta do empreendimento, composta pelo município de Viçosa do Ceará contava com uma população total de 54.955 habitantes, o correspondente a 0,65% da população do Estado do Ceará. Desse total, 17.827 habitantes, ou seja, 32,44% referem-se à população residente na zona urbana. A densidade demográfica atingiu nesse ano o patamar de 41,9 hab/km².

Nas últimas décadas a ocupação dos espaços urbanos tem se acentuado, com a população se concentrando em torno da cidade de Viçosa do Ceará, maior centro urbano do município (17.827 habitantes), caracterizando um processo de inchamento desta cidade, tendo como conseqüência o aumento do número de grupos populacionais marginalizados.

Analisando o comportamento da urbanização na área de influência indireta, observa-se que o município de Viçosa do Ceará apresentou uma taxa de urbanização igual a 32,44%. Constitui-se assim, numa área pouco urbanizada, tendo apresentado no período 2000/2010 apenas uma pequena variação no valor da sua taxa de urbanização (0,18%), passando de 31,87% em 2000 para 32,44% em 2010.

A taxa anual de crescimento da população total verificada para o período de 2000/2010 foi de 1,92% ao ano, valor superior ao registrado pelo Estado do Ceará (1,29% a.a.). No período em análise, o município de Viçosa do Ceará apresentou níveis médios de incremento urbano com taxa de 2,10% a.a. Em relação à população rural, esta apresentou taxa anual de crescimento positiva, tendo atingido 1,84% ao ano.

Em suma, no período de 2000/2010, ocorreu uma diminuição relativa da população rural que passou de 68,13% para 67,56% do total, apesar de em termos absolutos ter se verificado um incremento de 30.949 habitantes em 2000 para 37.128 habitantes em 2010.

3.4.1.2 - Qualidade de Vida da População

Pode-se aferir o nível ou padrão de vida de uma população através de vários indicadores, mas principalmente, pela porcentagem de analfabetos, pelo nível de renda, pelas condições médico-sanitárias e pelo Índice de Desenvolvimento Humano, entre outros.

Analisando o nível de instrução da população do município de Viçosa do Ceará constata-se que na última década houve uma sensível redução na taxa de analfabetismo para a população maior de 15 anos saindo do patamar de 45,31% em 2000 para 31,42% em 2010.

Quando se considera o nível de analfabetismo por faixa etária, em 2010, observa-se que a taxa de analfabetismo entre a população jovem do município de Viçosa do Ceará apresentava, para a faixa etária de 15 a 24 anos, valor ligeiramente superior a média estadual (4,4%), tendo atingido 5,6%. Quando se analisa a faixa de 25 a 39 anos, observa-se que Viçosa do Ceará apresenta taxa de analfabetismo ligeiramente superior ao dobro da média estadual (26,1% contra 12,6%). Observou-se uma taxa de analfabetismo de 48,0% para a faixa etária de 40 a 59 anos e de 68,1% para a população idosa (maiores de 60 anos). Estes índices comparados com os do Estado do Ceará para estas faixas etárias, que foram de 25,5% e 45,9%, demonstram uma situação mais crítica em termos de educação.

No tocante à distribuição de renda, os dados do Censo de 2010 do IBGE para o município de Viçosa do Ceará confirmam que 93,82% dos seus domicílios contam com uma renda mensal inferior a dois salários mínimos, comprovando o baixo padrão de vida de uma parcela representativa da população residente na área de influência do empreendimento.

Ressalta-se, no entanto, que o problema de concentração de renda é ainda mais acentuado, visto que a parcela dos domicílios que não contava com rendimentos atingia 4,21%, elevando o percentual anteriormente citado para 98,03%. Obviamente, os chefes de domicílios que compõem o estrato inferior de renda apresentam-se mais representativos na zona rural e nas áreas periféricas deste núcleo urbano, o que torna mais agravante a situação, tendo em vista a elevada concentração das terras, a falta de oportunidades de emprego e a precariedade dos serviços básicos.

Quanto às condições médico-sanitárias, a mortalidade infantil expressa pelo número de crianças que morrem antes de terem completado o primeiro ano de idade, apresentou para o município de Viçosa do Ceará uma redução no período 2000/2010 caindo de 45,4‰ para 16,1‰, ficando num patamar bem próximo da média estadual. Dentre os fatores que concorreram para a sua queda está a orientação dos agentes comunitários de saúde; o incentivo ao aleitamento materno; o manejo adequado das diarreias e infecções respiratórias e o aumento da cobertura vacinal para doenças imuno-preveníveis.

A relação número de leitos hospitalares por habitantes para o município de Viçosa do Ceará, em 2010, apresentava-se ruim, sendo igual a um leito para cada 796 habitantes, sendo 3,98 vezes superior ao padrão exigido pela OMS – Organização Mundial de Saúde (1:200). Quanto à relação médicos/habitantes, esta atingia para o município de Viçosa do Ceará, em 2010, um valor de 1:1.616, sendo superior ao limite estabelecido pelo padrão da OMS (1:1.000).

Com relação ao Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) de Viçosa do Ceará, no período 1991/2000 este cresceu 31,49%, passando de 0,451 em 1991 para 0,593 em 2000. Segundo a classificação do PNUD, o município está entre as regiões consideradas de médio desenvolvimento humano (IDH entre 0,500 e 0,800). Verifica-se que os indicadores de renda, longevidade e educação que integram a sua composição apresentaram valores crescentes ao longo desta última década. As maiores variações positivas foram verificadas nos indicadores de educação (64,2%) e longevidade (26,9%), enquanto que o indicador de renda apresentou avanços menores (8,9%). Em termos de colocação no ranking estadual, Viçosa do Ceará apresentou em relação a outros municípios do Estado uma situação ruim, ocupando a 158ª colocação.

3.4.1.3 - Povos Indígenas e Quilombolas

De acordo com informações fornecidas pelo CIMI - Conselho Indigenista Missionário - Regional Nordeste (www.cimi.org.br) e pela FUNAI – Fundação Nacional do Índio, o município de Viçosa do Ceará não abriga terras indígenas em seu território.

Quanto à presença de comunidades quilombolas, segundo o site da Fundação Cultural Palmares do Ministério da Cultura (www.palmares.gov.br) o município de Viçosa do Ceará não conta comunidades quilombolas certificadas por este órgão em seu território.

3.4.1.4 - Infraestrutura Física e Social

a). Setor Transporte

O município de Viçosa do Ceará não é servido por rodovia federal, merecendo destaque na região a rodovia BR-222, que apresenta um pequeno trecho do seu traçado posicionado no limite entre os municípios de Viçosa do Ceará e Tianguá. A BR-222 cruza o território do Planalto da Ibiapaba, interceptando terras do município de Tianguá, permitindo o acesso a zona norte do Estado do Ceará e a cidade de Fortaleza, capital do estado, bem como ao Estado do Piauí. Apresenta-se pavimentada em toda a sua extensão, estando, todavia, em péssimas condições de tráfego.

As rodovias estaduais proporcionam a ligação entre os centros produtores e os principais eixos de escoamento da área estudada, bem como entre áreas com potencial turístico, exercendo basicamente, funções alimentadoras. Em geral, caracterizam-se por apresentar boas condições de tráfego. As três rodovias estaduais que servem a área do empreendimento são:

- CE-187 - rodovia pavimentada, que cruza o território do Planalto da Ibiapaba no sentido norte/sul, interligando a cidade de Viçosa do Ceará a BR-222, em Tianguá, e as demais sedes municipais aí posicionadas, bem como a cidade de Crateús. Apresenta bom estado de conservação;
- CE-311 – rodovia pavimentada que interliga Viçosa do Ceará a rodovia litorânea CE-085, conhecida como Rodovia do Sol Poente ou Rodovia Estruturante, em Granja, permitindo assim o acesso a todo o litoral norte do Estado do Ceará e a cidade de Fortaleza, bem como ao Estado do Piauí;
- CE- 240 – interliga a cidade de Viçosa do Ceará as sedes dos distritos de Lamedouro e Padre Linhares. Apresenta apenas o Trecho Viçosa do Ceará/Lamedouro pavimentado (10km), enquanto que o Trecho Viçosa do Ceará/Padre Vieira encontra-se apenas implantado (42km).

O Sistema de Esgotamento Sanitário da Viçosa do Ceará irá interceptar o traçado da rodovia estadual CE-187, além de ter suas tubulações se desenvolvendo ao longo do traçado desta rodovia, no trecho em que esta cruza a malha urbana desta cidade.

As rodovias municipais complementam a malha rodoviária da área, sendo geralmente, constituídas por estradas em leito natural ou com pavimento em pedra tosca, com condições precárias de tráfego no período chuvoso.



Com relação ao acesso aéreo a área do empreendimento, este é permitido através de Aeroporto Regional de São Benedito, recentemente implantado e que dista cerca de 70km da cidade de Viçosa do Ceará. Outra opção de acesso aéreo é o Aeroporto Coronel Virgílio Távora, em Sobral, que recentemente foi alvo de reforma de suas instalações, e que dista cerca de 115km de Viçosa do Ceará.

b) Setor Educacional

O setor educacional do município de Viçosa do Ceará dispõe, basicamente, de três níveis regulares de ensino: pré-escolar, fundamental e médio. Segundo dados do IBGE (2009), 32 estabelecimentos de ensino ministravam o pré-escolar a um total de 1.458 alunos. O número médio de alunos por escola não se apresenta muito significativo, compreendendo uma média de 45 alunos para cada escola. A maioria destas escolas, ou seja, 93,75% do total estavam sob a dependência administrativa da Prefeitura Municipal. Apenas duas escolas que ministram este nível de ensino encontram-se sobre a alçada da iniciativa privada. O corpo docente era composto por um total de 70 professores.

O ensino fundamental era responsável pelos maiores quantitativos do setor educacional, contando com 104 estabelecimentos, cuja administração encontra-se, principalmente, sob a responsabilidade da Prefeitura Municipal (96,15%), enquanto que as redes estadual e privada contavam apenas com dois estabelecimentos cada. No período letivo de 2009 foram matriculados 13.599 alunos, perfazendo uma média de 130 alunos por escola. Desse total, 96,32% referiam-se as matrículas realizadas pela rede municipal. O corpo docente lotado nesse nível de ensino totalizou 554 professores.

Em termos de ensino médio, Viçosa do Ceará apresentou, no ano de 2009, um número de quatro estabelecimentos de ensino, a maioria destes vinculada a dependência administrativa da rede estadual de ensino (75,0% do total). Foi constatada a presença de apenas uma escola sob a alçada da iniciativa privada. Foram matriculados no ensino médio 2.693 alunos (673 alunos/escola). O corpo docente do ensino médio era formado por 97 professores. Os equipamentos escolares do ensino médio encontram-se situados na cidade de Viçosa do Ceará.

No IDEB – Índice de Desenvolvimento da Educação Básica, divulgado pelo INEP em 2012, o município de Viçosa do Ceará, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, obteve 4,7 pontos, o mesmo índice obtido pelo Brasil e pelo Estado do Ceará, com 21,0% acima da meta projetada pelo Ministério da Educação. Nos Anos Finais do Ensino Fundamental, obteve 4,3 pontos, maior que os índices do Brasil e o do Estado do Ceará, com crescimento de 34,0% acima da meta projetada pelo MEC.

c) Setor Saúde

Os serviços de atendimento médico-hospitalar no município de Viçosa do Ceará contava, em 2010, com uma unidade hospitalar para atendimento da sua população. Além do sistema hospitalar, a área do estudo contava com um total de 22 unidades de saúde conveniadas ao SUS, sendo o maior número referente a Centros de Saúde/Unidade Básica de Saúde (10 unidades), postos de saúde (4 unidades) e clínicas especializadas (3 unidades). Constata-se, também, a presença de duas unidades de serviços auxiliares de diagnose e terapia, além de um Centro de Atenção Psicossocial e de uma Unidade de Vigilância Sanitária.

Os profissionais de nível superior somavam um total de 91 profissionais, dos quais 37,36% eram médicos, 30,77% enfermeiros e 12,1% dentistas. Quanto aos técnicos de nível médio, estes perfaziam 67 profissionais, sendo compostos predominantemente por auxiliares de enfermagem. Já os agentes comunitários de saúde são compostos por 94 profissionais, que atuam na área da medicina preventiva. No que se refere a oferta de leitos, o município de Viçosa do Ceará contava, em 2010, com 69 leitos para atendimento da sua população, todos vinculados ao SUS.

Quanto à ocorrência de casos de doenças notificáveis, de zoonoses e de doenças de veiculação e/ou origem hídrica no município de Viçosa do Ceará, foi efetuado um levantamento junto ao Sistema Nacional de Vigilância em Saúde e a Diretoria de Vigilância em Saúde da Secretaria de Saúde Pública – SESAP para o período 2001/2011. Foram registrados neste município a ocorrência de doenças notificáveis, com destaque para tuberculose (179 casos), hanseníase (34 casos) e meningite (24 casos). Dentre as zoonoses foram constatados 30 casos de leishmaniose visceral e 1.151 casos de leishmaniose tegumentar. Não houve registros de casos de doença de Chagas no período considerado. Já a leptospirose teve dois casos registrados.

Verifica-se a ocorrência na região de doenças de veiculação e/ou origem hídrica, seja pela transmissão através de vetores como é o caso da dengue, seja através da ingestão de água contaminada (hepatite viral, diarreias e esquistossomose). Tais doenças dependem, essencialmente, dos hábitos sanitários da população e da precariedade ou não do setor de saneamento básico da região. Foram registrados 211 casos de hepatite viral na área do estudo, enquanto que esquistossomose teve apenas um caso registrado no período considerado. Com relação a dengue foram confirmados 289 casos.

As doenças diarreicas agudas se constituem numa importante causa de morbimortalidade no Estado do Ceará, tendo como grupo de maior risco as crianças, particularmente aquelas residentes em áreas com condições de saneamento básico precárias. No período 2004/2009, as doenças diarreicas, com ampla incidência no município de Viçosa do Ceará, contribuíram para o registro de taxas de mortalidade

infantil (crianças menores de 2 anos) por diarreia de 1,9‰ em 2004, 1,0‰ em 2008 e 1,0‰ em 2009. A falta de estrutura de saneamento básico é apontada como a principal causa de incidência desta doença, que tem sua ocorrência intensificada, sobretudo, no período de chuvas, quando as fontes de abastecimento humano ficam vulneráveis a contaminação.

d) Setor de Comunicação

O sistema de telefonia fixa da área em estudo é operado pela Telemar Norte Leste S.A., contando com 1.577 terminais convencionais instalados, dos quais 46,92% são constituídos por terminais individuais em serviço. As operadoras de telefonia celular atuantes no município de Viçosa do Ceará são a TIM e a Oi, do Grupo Telemar, além da Claro Digital e da Vivo. Os serviços postais sob a responsabilidade da ECT - Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos são efetuados por uma agência de correios convencional e três agências de correios comunitárias. A cidade de Viçosa do Ceará dispõe, ainda, de uma caixa de coleta.

Com relação aos serviços de radiodifusão, o município de Viçosa do Ceará conta com duas estações de rádio na sede municipal, ambas operando em frequência modulada (FM), sendo uma FM Comercial e uma rádio comunitária. Quanto aos jornais em circulação na área do estudo, a grande maioria é oriunda de Fortaleza, com destaque para Diário do Nordeste, O Povo, Tribuna do Ceará e O Estado, entre outros. O município de Viçosa do Ceará conta com pelo menos dois webjornais, o Jornal Informativo de Viçosa do Ceará e o Blog Político de Viçosa do Ceará. A APRECE - Associação dos Municípios e Prefeitos do Estado do Ceará, também, publica mensalmente o Jornal da APRECE, que tem circulação em todos os municípios do território estadual.

e) Setor Elétrico

A COELCE – Companhia de Eletrificação do Ceará é a concessionária que opera os sistemas de produção, transmissão e distribuição de energia elétrica na área de influência indireta do empreendimento. O fornecimento de energia elétrica ao município de Viçosa do Ceará atendia, em 2010, 16.538 consumidores. O maior número de consumidores encontra-se associado às classes residencial e rural, as quais respondem por 56,12% e 38,49% do número total de consumidores. Em seguida aparecem com menores percentuais o setor comercial com 3,35%, o setor público com 2,0% e o setor industrial com 0,02%

O consumo de energia totalizava 20.341 Mwh para o município como um todo, apresentando as classes rural e residencial os maiores níveis de consumo, respondendo por 38,97% e 35,59% do consumo total, respectivamente. Aparece, ainda, com destaque, embora com percentual menos relevante o consumo do setor

público que atingia 3.878 Mwh, ou seja, 19,06% do total. O consumo do setor comercial apresenta-se menos significativo respondendo por apenas 1.227 Mwh (6,03% do consumo total). Já o consumo do setor industrial pode ser considerado pouco relevante, respondendo por apenas 0,25% do total.

No município de Viçosa do Ceará observa-se um quadro avultado para as atividades rurais, marcado por notória distorção, com o consumo de energia elétrica deste setor respondendo por 86,11% do consumo das atividades econômicas e por 38,97% do consumo total. Tal distorção encontra-se associada ao fato do município de Viçosa do Ceará ter seu setor agropecuário fortemente voltado para o cultivo de cana-de-açúcar e hortifrutigranjeiros com o uso relativamente significativo da irrigação, além de ter as indústrias do setor sucroalcooleiro, que respondem pela quase totalidade do seu parque industrial, concentradas na zona rural.

f) Saneamento Básico

Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento d'água do município de Viçosa do Ceará é operado pela CAGECE– Companhia de Águas e Esgotos do Ceará, contando com 4.617 ligações reais, das quais 89,13% estão ativas. Tem seu suprimento hídrico efetuado através do Sistema Adutor da Ibiapaba, cuja fonte hídrica é o Açude Jaburu I, com capacidade de acumulação de 137,0hm³. No município de Viçosa do Ceará o referido sistema adutor atende além da sede municipal, as localidades de Inharin, Quatiguaba e Queimadas, enquanto que a localidade de Lambedouro é abastecida por fonte. O índice de atendimento da demanda é satisfatório, já que a rede de distribuição existente atende a 84,62% da população urbana. Quanto ao índice de hidrometração, este atinge 100,0% das ligações ativas.

Quanto ao tratamento dado à água suprida a população, na localidade de Lambedouro a água é submetida a desinfecção com cloro, enquanto que a água aduzida pelo Sistema Adutor da Ibiapaba é submetida a tratamento convencional na ETA - Estação de Tratamento de Água Jaburu. Durante as etapas do tratamento a água é pré-oxidada, recebe cloreto de polialumínio (23,0%), fluossilicato de sódio e é desinfetada com cloro gasoso.

Ressalta-se que, nenhum dos sistemas produtores apresenta problemas de racionamento. Todavia, a água fornecida pelo Sistema Adutor Jaburu não é suficiente para atender a demanda, com o abastecimento d'água da cidade de Viçosa do Ceará sendo efetuado com manobras de RDA. Encontra-se em execução pela CAGECE a ampliação do Sistema Adutor da Ibiapaba através da implantação de dois novos ramais de adutora de água tratada, o ramal principal com 15.210m de extensão e o ramal norte com 70.937m. Esta previsto, ainda, a implantação de obras de reservação,



estações elevatórias, além de melhorias na ETA já existente. As tubulações irão interligar Cedro, Tianguá, Viçosa, Pindoguaba, Quatiguaba e Lambedouro.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Atualmente a Prefeitura Municipal de Viçosa opera um sistema de esgotamento sanitário que atende a parte da região central da sede municipal, o qual conta com 548 ligações ativas, apresentando um índice de cobertura de 2,46% dos domicílios. A rede coletora existente tem uma extensão de 3,1km, com diâmetro de 150mm, e o tratamento dado aos efluentes sanitários coletados é centrado no uso de quatro conjuntos digestores anaeróbios/filtros. O volume de esgotos coletado atinge 93.000m³/ano, sendo todo submetido a tratamento.

Já o uso de fossas sépticas é adotado por 7,12% dos domicílios. É observado, ainda, o uso de métodos rudimentares por uma parcela significativa dos domicílios, bem como o lançamento de esgotos a céu aberto ou sua canalização direta para os cursos d'água (90,42%).

Ressalta-se que, o sistema de esgotamento sanitário que atende a região central da cidade vem operando sem qualquer tipo de manutenção e que não se dispõe de informações executivas da rede coletora existente, com esta não contando com qualquer tipo de cadastro.

Destino dos Resíduos Sólidos

Segundo dados do Censo Demográfico de 2010 do IBGE, no qual foi auferido o destino dos resíduos sólidos, o município de Viçosa do Ceará conta com coleta domiciliar regular de resíduos sólidos atendendo a 31,94% dos seus domicílios. As práticas da queima e enterramento dos resíduos gerados são adotadas por 48,44% dos domicílios, enquanto que 19,62% lançam o lixo em terrenos baldios e cursos d'água ou lhes dão outro destino.

Na sede municipal o índice de cobertura da coleta domiciliar atinge praticamente 100,0% dos domicílios, sendo a frequência da coleta diária, enquanto que nas sedes distritais a frequência da coleta varia de 1 a 3 vezes/semana.

Quanto à coleta seletiva de resíduos sólidos, no município de Viçosa do Ceará este tipo de serviço não é ofertado a população. Todavia constata-se a ação de catadores tanto nas ruas desta cidade como no seu lixão. Não foi constatada a presença de crianças entre os catadores atuantes no lixão do município.

Com relação à execução de coleta diferenciada para o lixo séptico, em Viçosa do Ceará a coleta do lixo dos estabelecimentos de saúde não é efetuada em veículo específico, sendo este misturado ao lixo comum nas áreas dos lixões.

Quanto ao destino final dos resíduos sólidos, em Viçosa do Ceará estes são depositados num vazadouro a céu aberto (lixão), contribuindo para a poluição dos recursos hídricos, para a degradação da paisagem e para a proliferação de vetores de doenças. O referido lixão encontra-se situado no Sítio Pindara, na localidade de Queimadas, a cerca de 10,0km da sede municipal. Ressalta-se que, o Aterro Sanitário Regional de Viçosa do Ceará, a ser construído pelo consórcio formado pelas Prefeituras Municipais de Viçosa do Ceará e Tianguá, está com suas obras paralisadas por falta de financiamento desde meados de 2002.

3.4.1.5 - ATIVIDADES ECONÔMICAS

a) Generalidades

O setor terciário da economia é o mais expressivo na área do estudo, tendo contribuído, em 2010, com 71,94% para a formação do Produto Interno Bruto da região. As atividades agropecuárias ocupam um local de relativo destaque, contribuindo com 17,83% para a formação do PIB municipal, estando centrada na agricultura tradicional integrada e na pecuária de corte e leite. A atividade industrial, por sua vez, responde por apenas 10,23% do PIB municipal.

Quanto à influência dos setores econômicos na geração de empregos e renda na região, observa-se que no município de Viçosa do Ceará a influência da administração Pública na economia se apresenta bastante significativa, com este setor respondendo por 87,58% do total de empregos formais gerados, caracterizando o que se denomina de economia do contracheque. Em segundo lugar, só que num patamar bem mais reduzido, aparece as atividades comerciais e de prestação de serviços, que juntas respondem por 11,02% dos empregos formais gerados. As contribuições das atividades industrial e agropecuária para a geração de empregos formais apresentam-se insipientes, respondendo por 1,29% e 0,11%, respectivamente.

b) Setor Primário

Atividade Agrícola

O setor primário do município de Viçosa do Ceará caracteriza-se como predominantemente agrícola, com as culturas temporárias respondendo por 80,94% da área colhida na região, enquanto que as culturas perenes são responsáveis por 19,06%. Em termos de área colhida, as explorações do feijão e do milho se sobressaem como as mais expressivas, respondendo por 25,64% e 22,88% da área total, respectivamente. Em terceiro lugar aparece a cana-de-açúcar, que responde por 15,55% da área total, o que se deve em grande parte a produção desta cultura ser voltada para o suprimento da indústria sucroalcooleira (produção de aguardente) local.

Outras culturas temporárias que se destacam na região são a mandioca e o arroz, que respondem por 6,83% e 6,21% da área total. Observa-se, ainda, na região o cultivo das seguintes lavouras temporárias: mamona, amendoim, tomate, fava, batata-doce, melancia e fumo.

Dentre as lavouras perenes, aparecem com destaque na região os cultivos da castanha de caju, banana, maracujá e café, que respondem por 8,06%; 3,32%, 3,13% e 1,96% da área total, respectivamente. Observa-se, ainda, na região o cultivo representativo de outras frutíferas (abacate, mamão, laranja, coco-da-baía, tangerina, manga, limão e goiaba), cujas áreas cultivadas oscilam entre 12 e 77 ha. Com menor representatividade aparecem, ainda, os cultivos de urucum e pimenta do reino.

Em termos de valor da produção agrícola, as culturas temporárias respondem por 54,95% da renda agrícola gerada na região, enquanto que as culturas perenes são responsáveis por 45,05%. As culturas que mais contribuíram para a formação do VBP foram o maracujá, a cana-de-açúcar e o tomate, que responderam por 24,27%, 17,86% e 12,75% da renda agrícola municipal, respectivamente. Logo em seguida vêm a banana, a mandioca e o feijão, que responderam por 8,68%, 7,48% e 6,91% do VBP total, respectivamente.

A agricultura irrigada vem sendo desenvolvida na região por grupos empresariais e propriedades rurais de médio porte, cuja produção irrigada destina-se principalmente para o suprimento do setor sucroalcooleiro e o abastecimento do mercado de produtos hortifrutigranjeiros. Destacam-se na região a indústria artesanal de aguardente, composta por diversos engenhos de pequeno e médio porte distribuídos pela zona rural. Os tipos de irrigação utilizados na região são a aspersão convencional no cultivo da cana-de-açúcar, e gotejamento e microaspersão nos cultivos de frutíferas e hortaliças.

Atividade Pecuária

A pecuária desenvolvida no município de Viçosa do Ceará encontra-se centrada na bovinocultura de corte e leite, aparecendo, ainda, com relevância a suinocultura. O criatório é feito de forma extensiva a semi-intensiva, de transição, em médias e grandes propriedades, sendo a alimentação do rebanho suplementada com forrageiras e restos culturais. O uso de concentrados apresenta-se pouco representativo, sendo adotado em geral por médios e grandes pecuaristas, os quais demonstram preocupação com o controle profilático do rebanho.

O rebanho bovino do município de Viçosa do Ceará é composto por 14.150 cabeças, respondendo em termos de representatividade com uma participação de apenas 2,75% no plantel estadual. O criatório de suínos contava com um rebanho composto por 32.890 cabeças, enquanto que a caprinocultura e a ovinocultura apresentam-se

menos representativas contando apenas com 9.000 e 3.600 cabeças, respectivamente. O efetivo avícola composto por 131.800 cabeças apresenta-se relativamente difundido no território municipal, sendo seu criatório destinado, em geral, para o abastecimento do mercado local e autoconsumo.

c) Setor Secundário

O setor secundário do município de Viçosa do Ceará era composto, em meados de 2010, por 96 estabelecimentos industriais, estando 91,67% destes vinculados a Indústria de Transformação. A indústria da Construção Civil contava com sete estabelecimentos e a indústria extrativa mineral com apenas uma empresa.

Dentre as indústrias de transformação ativas destacam-se os gêneros Bebidas, que sozinho responde por 70,45% do total. Em seguida aparecem, só que numa escala relativamente reduzida, os segmentos de Confeção com 9,09%; Produtos Alimentares (6,82% do total), Metalurgia (5,68%) e Madeira e Mobiliário (4,55%).

A indústria de Bebidas, composta por 62 empresas, encontra-se centrada na produção artesanal de aguardente em pequenos e médios engenhos distribuídos pela zona rural do município. Os demais gêneros de atividades integrantes do setor industrial do município de Viçosa do Ceará apresentam-se pouco representativos, sendo em geral compostos por um número reduzido de empresas de pequeno porte, com destaque para os ramos de Confeção (8 estabelecimentos), Produtos Alimentares (6 estabelecimentos), Metalurgia (5 empresas) e Madeira e Mobiliário com 4 estabelecimentos. No setor de Produtos Minerais Não Metálicos, a indústria da cerâmica vermelha conta apenas com dois estabelecimentos em atividade. Verifica-se, ainda, a presença de um estabelecimento do ramo Matadouros e Frigoríficos.

d) Setor Terciário

Segundo dados do IPECE, em 2010, o setor comercial do município de Viçosa do Ceará era composto por 515 empresas formais, a quase totalidade destas vinculadas ao ramo varejista (99,22%). O comércio atacadista era composto por apenas quatro estabelecimentos, vinculados a revenda de produtos agrícolas.

No comércio varejista observa-se o predomínio dos ramos de Mercadorias em Geral com 242 empresas; Tecidos, Vestuário e Artigos de Armarinho com 87 estabelecimentos; Material para Construção com 31 depósitos; Peças e Acessórios de Veículos e Motocicletas com 29 estabelecimentos e Perfumaria e Produtos Farmacêuticos com 20 empresas.

Aparecem, ainda, com relevância as atividades comerciais vinculadas aos seguintes segmentos: Produtos de Gêneros Alimentícios e Artigos de Decoração com 14

empresas cada; Medicamentos Veterinários/Artigos para Animais e Máquinas e Equipamentos Eletroeletrônicos com 10 estabelecimentos cada; Combustíveis e Lubrificantes, Ótica e Joalheria, Calçados e Artigos de Couro e Viagens e Máquinas e Equipamentos de Informática e Comunicação, cujos quantitativos oscilam entre 6 e 8 estabelecimentos. Os demais ramos comerciais apresentam o número de estabelecimentos variando entre 1 e 5 unidades.

Quanto ao Setor Serviços, a cidade de Viçosa do Ceará contava em 2010 com 42 estabelecimentos vinculados a este setor, dos quais 35,71% são empresas do ramo de Alojamento e Alimentação e 23,81% empresas vinculadas ao segmento de Atividades Imobiliárias. O ramo de Outros Serviços Coletivos, Sociais e Pessoais contava com seis empresas e o segmento de Comunicação com apenas três estabelecimentos.

Quanto à influência dos órgãos e instituições que constituem a administração pública na geração de empregos e renda, esta se apresenta significativa, embora o município de Viçosa do Ceará conte com no máximo 6 empresas deste segmento. Já os serviços de saúde e de educação são prestados apenas por duas empresas cada, contribuindo de forma pouco significativa para a formação do quadro atual de serviços formais do município.

Complementando o setor terciário, merece destaque a atividade turística, que tem um relativo potencial de desenvolvimento na região, podendo num futuro próximo vir a contribuir de forma mais intensa para a geração de empregos e rendas vinculados aos serviços de alimentação, alojamento, diversão e ao próprio comércio. Com efeito, a atividade turística vem se sobressaindo no setor terciário da região, tendo apresentado um maior índice de desenvolvimento no decorrer da última década. Além disso, o município de Viçosa do Ceará integra o denominado Polo da Costa do Sol do Programa PRODETUR/NE II, tendo sido contemplado com investimentos na instalação de infraestrutura básica, tais como vias de acesso, polo de artesanato e empreendimentos hoteleiros. A região já foi beneficiada com a implantação da CE-321, rodovia turística que interliga Granja a Viçosa do Ceará, bem como com sinalização turística e programas de qualificação do turismo.

Além disso, a utilização plena do Aeroporto de São Benedito, recentemente implantado no município homônimo, poderá suprir a região da Ibiapaba, e conseqüentemente o município de Viçosa do Ceará, com um aumento do fluxo turístico, a partir de novas emissões originadas do mercado de Fortaleza e de outras regiões do Estado do Ceará e do Nordeste.

O município de Viçosa do Ceará abriga em seu território diversos atrativos naturais, com o a presença de belas paisagens, mirantes e quedas d'água que contribuem para o desenvolvimento do turismo ecológico e de aventuras, merecendo destaque a Pedra

do Machado, a Fonte do Caranguejo, a Pedra do Itagurussu, a Cascata da Pirapora, a Fonte do Itacaranha, Lajes, o Poço da Princesa, o Canyon do Itacolomi, a Bica do Mundico e a Cachoeira de Taramã, entre outros.

Quanto ao turismo histórico-cultural, a cidade de Viçosa do Ceará abriga diversos atrativos que vão desde seu acervo arquitetônico representado por igrejas e casarios da época da colonização presentes no centro histórico deste núcleo urbano, além de festas religiosas e populares, manifestações folclóricas, o primoroso artesanato em barro, palha, crochês e bordados e a culinária típica, onde se destaca os licores e bolinhos caseiros. O esporte tem seu ponto alto nas atividades relacionadas ao turismo, atraindo pessoas para a prática de rapel (escalada), vôo livre, motocross e montan bike

Viçosa do Ceará oferece, ainda, uma boa rede hoteleira, contando com o Complexo de Lazer Rios Hotel, empreendimento padrão quatro estrelas composto por 22 chalés, restaurante, pista de dança, salão de convenções, sala de reuniões, sauna, quadra de esportes, piscinas, toboágua e estacionamento. Conta, ainda, com outros hotéis mais simples, constituídos por antigas casas reformadas para acomodação dos hóspedes como o Sayonara Hotel, o Hotel Vila Real e o Hotel Brisa da Lagoa. Objetivando impulsionar o desenvolvimento do turismo local a Prefeitura de Viçosa do Ceará construiu o Hotel Municipal, dotado com 18 apartamentos de ótima qualidade e um serviço de ótimo padrão, credenciado com selo de qualidade do SEBRAE.

Viçosa do Ceará dispõe de um posto de informação turística construído em estilo rústico com palhas e troncos de carnaúbas. O referido posto de informação conta com guias locais qualificados, vinculados a uma ONG – a FUNERI - Fundação Ecológica da Região da Ibiapaba, que funciona em regime de cooperativa e já emprega um total de 15 jovens.

3.4.1.6 - Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico e Paleontológico

Viçosa do Ceará foi o primeiro município criado na Serra da Ibiapaba, inicialmente habitada por índios Tabajaras pertencentes ao ramo Tupi e os Anacés, Arariús e Croatás do ramo Tapuia. Viçosa era uma antiga aldeia de índios dirigida por padres da Companhia de Jesus. Foi desbravada ao findar o século XVI, quando do contato dos índios com os franceses, vindos do Maranhão entre 1590 e 1604, data em que foram expulsos por Pero Coelho de Sousa, quando este fazia tentativas de colonização portuguesa no Ceará.

Em 1607, há registros que os padres Luís Figueira e Francisco Pinto da Companhia de Jesus estiveram na Ibiapaba, com o objetivo de catequizar os índios. Há, ainda, informações históricas de que o missionário Francisco Pinto fora trucidado por índios

Tucurujus. As missões, no entanto, não foram contínuas, podendo-se afirmar que não houve uma colonização regular na Ibiapaba.

Em 1660, o emérito Padre Antônio Vieira esteve também na Serra Grande, como visitante e Superior da Missão da Ibiapaba, deixando registrado o relato de sua presença na futura aldeia. No ano de 1693, os padres Ascenso Gago e Manoel Pedroso chegaram à Ibiapaba. O aldeamento na Ibiapaba foi aos poucos se estruturando com a presença das moradias indígenas próximas a residência dos padres. Os silvícolas iam aprendendo, também, a cultivar a terra para obtenção da sua alimentação e ajudavam na árdua tarefa da fundação da aldeia.

Marco importante da história de Viçosa do Ceará foi a construção da Igreja de Nossa Senhora da Assunção, conta-se que existem túneis subterrâneos embaixo da Igreja que dão acesso a várias casas antigas da Cidade. Estes túneis eram usados pelos jesuítas para escapar dos ataques indígenas. De acordo com informações do Padre Ascenso Gago, sua fundação data do ano de 1695. Nesse contexto, o dia 15 de agosto de 1700 deve ser tomado como marco da fundação oficial da aldeia da Ibiapaba, futura cidade de Viçosa do Ceará. O padre Ascenso Gago, como Superior da Aldeia da Ibiapaba, dirigiu todo o processo de formação da futura Vila. Foi o grande missionário da Ibiapaba.

Em 1759, são abolidas, no Brasil, as missões da Companhia de Jesus, por determinação de Marquês de Pombal, ministro do rei de Portugal, D. José I. Com isso, também foram abolidas as aldeias que tinham o comando dos jesuítas, sendo as mesmas substituídas por vilas e povoados. A 7 de julho de 1759, a Aldeia da Ibiapaba foi elevada à categoria de vila, recebendo o nome de Vila Viçosa Real da América, cuja instalação foi feita pelo Ouvidor da Comarca de Pernambuco, o Desembargador Bernardo Coelho da Gama Casco, que esteve na Vila para instalá-la, em comunicado feito ao povo na Igreja Matriz.

Aos 14 de agosto de 1882, através da Lei 1.914, a vila foi elevada a condição de cidade, por proposta de Luís Januário Lamartine Nogueira, então Deputado Provincial, lei esta sancionada pelo Bacharel Sancho de Barros Pimentel, Presidente da Província do Ceará. No ano de 1943, o Conselho Nacional de Geografia pretendeu mudar o nome de Viçosa para Ibiapaba. Alegava, para tanto o extravio de correspondências, por existir noutro Estado da Federação outra cidade com o mesmo nome de Viçosa.

Ante a inaceitável sugestão daquele conselho, para tão bizarra mudança, a comunidade viçosense insurgiu-se e, indignada, despontou o movimento liderado por Francisco Caldas da Silveira, inclusive contando com o prestígio do Jurisconsulto

Clóvis Beviláqua e do Marechal Eurico Gaspar Dutra. Comungando as mesmas ideias e sintonizados nos anseios da população, sugeriram como solução definitiva acrescentar-se ao nome Viçosa a expressão "do Ceará". E Clóvis Beviláqua, num lampejo de rara felicidade, acrescentou: "Viçosa tem o garbo de ser do Ceará". Pelo Decreto-lei nº 1.144, de 30 de dezembro 1943, a tricentenária cidade de tantas memórias, recebeu o nome de Viçosa do Ceará.

Atualmente o município de Viçosa do Ceará conta com um rico acervo histórico-cultural, representado por festas populares, artesanato, culinária típica, monumentos históricos, além do acervo arquitetônico. Este último reunindo prédios históricos, igrejas e casarões que remotam da época da colonização da cidade no século XVIII. A parte central da malha urbana de Viçosa do Ceará, definida por poligonal que compreende o contorno da Praça Clóvis Beviláqua, acrescido de trechos de ruas adjacentes é tombada pelo IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional desde 2002. Merecem destaque dentre o patrimônio histórico local a Igreja Matriz de Nossa Senhora da Assunção, um dos monumentos históricos mais importantes construídos pelos jesuítas, o Memorial Clóvis Beviláqua, a Casa do General Tibúrcio, a Casa da Câmara Municipal (Palácio Monsenhor Carneiro), o Casarão dos Pinhos, o Teatro Pedro II, o casarão que hospedou o príncipe D. Pedro de Orleans e Bragança em 1927, o antigo Posto dos Correios, o Casarão de Chico Caldas e o Sobrado da Marcela, entre outros.

A cidade de Viçosa do Ceará dispõe de vários outros pontos turísticos distribuídos pela sua malha urbana e arredores, sendo o mais visitado - a Igreja do Céu, que é o ponto mais alto da cidade, com 900m de altitude. No topo do morro existe uma capela dedicada a Nossa Senhora das Vitórias, em cuja torre se encontra a imagem do Cristo Redentor, construído pelo italiano Augustinho Odisio Balmés no ano de 1937. O local de acesso a Igreja do Céu é feito através de dois percursos, ou seja, pela via sacra, onde uma escadaria com 334 degraus abriga nas suas margens as 15 estações da via sacra, representando o martírio de Jesus Cristo, e através de via asfaltada.

O Polo Turístico da Igreja do Céu abriga, além da igreja anteriormente mencionada, lojas de artesanato, restaurante, mirante onde pode se apreciar a vista panorâmica da cidade, palco para realização de eventos culturais e as instalações da Secretaria Municipal de Turismo, Cultura e Meio Ambiente. Outro ponto turístico que merece destaque dentro da malha urbana de Viçosa do Ceará é a Lagoa Pedro II, cujos recursos para implantação da praça no seu entorno, em meados de 1800, foram doados por D. Pedro II.

Do ponto de vista do planejamento e organização do setor cultural, o município realizou a Conferência Municipal para o Sistema Nacional de Cultura e o Conselho Municipal da Cultura está em processo de organização. O município conta, ainda, com o Plano Municipal da Cultura e o Plano de Tombamento.

Em termos culturais, a cidade de Viçosa do Ceará conta com uma biblioteca pública, um museu e com outros espaços culturais distribuídos pela malha urbana, com destaque para o Teatro D. Pedro II, cujas atividades encontram-se temporariamente paralisadas. A Secretaria de Turismo está fazendo um resgate da Cultura Viçosense, através de grupos folclóricos, cursos de oficinas de teatro, como também dando ênfase as festas e eventos religiosos. Os principais eventos socioculturais estão associados à realização de festas anuais de cunho religioso, bem como de festas tradicionais como reisado, paixão de Cristo, festas de padroeiros (missas, novenas e procissões), festejos juninos/festival de quadrilhas, Festival de Música da Ibiapaba, Viçofolia (carnaval fora de época), Feira de Artes, Projeto Sexta Cultural, feiras agropecuárias, Natal, Reveillon com queima de fogos, entre outros.

Além destes eventos, atualmente Viçosa do Ceará dispõe de uma programação artístico-cultural anual integrando o calendário cultural do Estado, com a realização do Festival Mel, Chorinho & Cachaça. O referido festival vêm se consolidando na sua 6ª edição fortalecendo o turismo, a cultura e os negócios do município de Viçosa do Ceará e da região da Serra da Ibiapaba como um todo.

Quanto à presença de patrimônio arqueológico, segundo o IPHAN o município de Viçosa do Ceará conta com o registro de um sítio arqueológico tombado no distrito de Manhoso – o sítio Pedra dos Pilões, que apresenta inúmeras pinturas rupestres sobre rochas que possuem cavidades ocas, bem torneadas, que se assemelham a pilões, daí a origem do nome.

Com relação ao patrimônio paleontológico, de acordo com o DNPM não há registro deste tipo de patrimônio no território do município de Viçosa do Ceará. Ressalta-se, ainda, que não foram identificadas a priori evidências da existência de patrimônio paleontológico na área do projeto ora em análise. Em contrapartida, o patrimônio arqueológico teve algumas ocorrências identificadas pelos estudos Arqueológicos desenvolvidos na Fase I – Diagnóstico Arqueológico para obtenção da Licença Prévia do presente empreendimento.

Assim sendo, foi recomendada pelo Diagnóstico Arqueológico a execução de uma segunda fase de estudos arqueológicos voltada à complementação das prospecções e à implantação do Programa de Resgate Arqueológico em acordo com a Portaria IPHAN nº 230, de 17 de dezembro de 2002. Além disso, a obra de implantação do sistema de esgotamento sanitário terá acompanhamento arqueológico durante toda a fase de escavações, de acordo com informações fornecidas pela CAGECE.

3.4.2 - Área de Influência Direta

A área de influência direta do empreendimento encontra-se inclusa no território da cidade de Viçosa do Ceará, núcleo urbano posicionado na Microrregião da Ibiapaba,

no noroeste do Estado do Ceará. Assente sobre o Planalto da Ibiapaba este núcleo urbano apresenta solos de textura média a argilosa (Argissolos Vermelho Amarelo Latossólicos) e relevo suave ondulado a ondulado. O clima da região é influenciado pela altitude elevada, em torno de 800m, apresentando índices pluviométricos significativos e temperaturas amenas, estando a estação chuvosa concentrada no primeiro semestre do ano. A velocidade média dos ventos atinge 3,5 m/s, tendo como direção predominante Nordeste.

A cidade de Viçosa do Ceará se constitui num importante polo comercial, além de apresentar um elevado potencial para atração de empreendimentos turísticos, dado o clima serrano, as belas paisagens e o rico acervo arquitetônico, que permitem o desenvolvimento do turismo ecológico e de aventuras, bem como do turismo histórico-cultural. Vale salientar que uma característica bem pertinente a esse núcleo urbano é o fato deste ter a parte central da sua malha urbana, definida por poligonal que compreende o contorno da Praça Clóvis Beviláqua, acrescido de trechos de ruas adjacentes, tombada pelo IPHAN desde 2002. Assim sendo, faz-se necessária à execução de estudos arqueológicos mais acurados antes da implantação das obras e de monitoramento arqueológico durante a implementação destas, conforme discriminado nos estudos arqueológicos desenvolvidos no âmbito do projeto, pertinentes a Fase 1 do licenciamento da área do empreendimento junto ao IPHAN.

Apresenta um padrão de ocupação urbana composto predominantemente por habitações unifamiliares e geminadas, estando seu centro comercial e alguns dos principais prédios públicos posicionados nas imediações da Praça Clóvis Beviláqua. A periferia da cidade é caracterizada por construções da população de baixa renda, apresentando trechos da malha urbana sem pavimentação e sem rede de drenagem pluvial.

A cidade de Viçosa do Ceará apresenta a maior parte das suas ruas pavimentadas com asfalto, contando apenas com pequenos trechos da sua malha urbana com ruas pavimentadas com pedra tosca ou sem pavimentação. Conta com sistema de energia elétrica e com sistema de abastecimento d'água com um índice de cobertura de 84,62%. Todavia apresenta sistema de esgotamento sanitário precário atendendo a apenas 2,46% dos seus domicílios, com a maior parte da população fazendo uso de instalações sanitárias inadequadas, contribuindo para a poluição do lençol freático. Em algumas áreas se observa o lançamento de esgotos a céu aberto contribuindo não só para a poluição do lençol freático, como para a proliferação de vetores de doenças.

Embora o parque industrial do município de Viçosa conte com 62 indústrias do ramo sucroalcooleiro, que se caracteriza por apresentar potencial poluidor dos recursos hídricos alto, estas se encontram representadas por pequenos e médios engenhos voltados para produção artesanal de aguardente, estando distribuídas pela zona rural do município. O único estabelecimento industrial com potencial poluidor dos recursos



hídricos posicionado na malha urbana da cidade de Viçosa do Ceará é representado pelo Matadouro Público, que se encontra localizado na Av. Lamartine Nogueira (continuação da CE-187), vizinho ao Estádio Municipal João Firmino de Sousa.

Merece ressalva, ainda, o fato do município de Viçosa do Ceará, e conseqüentemente a sua sede municipal, estar integralmente inserido no território de uma unidade de conservação de uso sustentável – a APA da Serra da Ibiapaba. Pode-se afirmar, portanto, que todas as obras do sistema de esgotamento sanitário projetado para este núcleo urbano estão inseridas no território da referida unidade de conservação, exercendo pressão sobre a sua área. A CAGECE deverá entrar em contato com o órgão administrador desta unidade de conservação para definição das medidas protecionistas cabíveis, já que esta unidade de conservação ainda não conta com Plano de Manejo. Além disso, em atendimento a legislação ambiental vigente (Lei nº 9.985/2000) esta unidade de conservação deverá ser contemplada com parte dos recursos da compensação ambiental.

A cidade de Viçosa do Ceará está integralmente posicionada no território da Região Hidrográfica do Coreaú, mais especificamente na bacia do rio Itacolomi, com as obras do sistema de esgotamento sanitário proposto estando posicionadas no território desta bacia hidrográfica, onde a rede coletora e as linhas de recalque interceptam pequenos tributários deste curso d'água. Além disso, o corpo receptor dos efluentes tratados é um pequeno afluente do riacho Boqueirão, tributário de 2ª ordem do rio Itacolomi, que intercepta o traçado da CE-187 a cerca de 980,0m ao sul da cidade de Viçosa do Ceará.

O Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará ora em análise prevê a implantação de obras no perímetro urbano, geralmente posicionadas em pontos estratégicos, como no caso das estações elevatórias ou subterraneamente seguindo o traçado das ruas ou pela faixa de domínio de rodovias e estradas vicinais como é o caso da rede coletora e das linhas de recalque. Quanto ao emissário final, que irá recalcar os efluentes tratados na ETE para o corpo receptor este intercepta uma área ocupada por cultivos agrícolas de subsistência e capineiras.

A área da ETE, por sua vez, encontra-se posicionada ao sul da cidade de Viçosa do Ceará na margem esquerda de um pequeno tributário do riacho Boqueirão, distando cerca de 200,0m da faixa de domínio da CE-187, que permite o acesso a Tianguá. As áreas lindeiras a ETE apresentam características de zona rurais, com densidade demográfica bastante rarefeita, sendo observada a presença de duas habitações nas suas imediações. Ressalta-se que a cidade de Viçosa do Ceará encontra-se posicionada em relação à área da ETE no sentido contrário aos ventos dominantes (Nordeste).

A área da ETE apresenta sua cobertura vegetal composta predominantemente por capeamentos gramíneo/herbáceos e pequenos arbustos, tendo recentemente sido alvo de roço para o plantio de cultivos agrícolas, estando recoberta por restolhos de vegetação. Já o terreno interceptado pelo traçado do emissário final apresenta-se ocupado por cultivos agrícolas de subsistência e capineiras, estando as matas ciliares do corpo receptor erradicadas neste trecho.

As áreas das estações elevatórias, em geral, ocupam terrenos desnudos ou recobertos por capeamento gramíneo/herbáceo, estando estas posicionadas próximas a residências e/ou áreas comerciais, requerendo a adoção de medidas para evitar aporte de odores, bem como o tratamento paisagístico de suas instalações. Na área da estação elevatória EEE-4 foi observada a presença de seis habitações de baixa renda, uma das quais apresentando uso misto (residência/bar), devendo as indenizações a serem pagas permitir o autoreassentamento dos seus ocupantes. Já a área da EE-01 abriga as instalações da ETE do sistema de esgotamento sanitário atualmente em operação, a qual será desativada.

Observou-se, também, que as áreas onde estão situadas as estações elevatórias EEE-2 e EE-3, estão posicionadas em áreas de preservação permanente de pequenos riachos, havendo riscos de alagamentos durante o período chuvoso. Assim sendo, deverão ser averiguadas pela CAGECE as extensões destes problemas e se há necessidade de alteração das localizações destas elevatórias ou a execução de ajustes nos seus projetos.

Os levantamentos efetuados na área de intervenção do empreendimento revelaram que será necessária a desapropriação de terras apenas nas áreas das estações elevatórias, da ETE e do emissário final, já que as obras da rede coletora e das linhas de recalque se desenvolverão pelos leitos das vias e pela faixa de domínio de rodovias e estradas vicinais, áreas de domínio do setor público. Em geral, as desapropriações requeridas não resultarão em relocação de populações, nem tão pouco em paralisação de atividades produtivas. Constitui exceção apenas a área da EEE-04, onde se faz necessário a desapropriação de seis habitações de baixa renda, uma das quais apresenta uso misto (residência/bar).



4 – ZONEAMENTO AMBIENTAL

4 – ZONEAMENTO AMBIENTAL

O zoneamento ambiental da região onde será implantado o Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará foi executado utilizando a geomorfologia como fator básico de integração, uma vez que esta reflete as qualidades mais estáveis do meio e sintetiza, em primeira instância, o resultado da dialética ambiental.

Fundamentando-se nas condições morfoestruturais e morfopedológicas, aliadas aos demais componentes de enfoque climático, hidrológico e fitogeográfico, foram delimitados os três sistemas ambientais presentes na área do estudo, tendo como base a combinação de um conjunto de elementos naturais e socioeconômicos.

Após identificado cada sistema ambiental teve suas características dominantes descritas, sendo especificadas quanto à capacidade de suporte do meio abrangendo as características naturais dominantes, potencialidades e limitações do ambiente, condições ecodinâmicas e vulnerabilidades. Tal procedimento permite a avaliação da situação atual de forma sintética, além de fornecer subsídios para o planejamento da ocupação racional do território, conforme pode ser visualizado no **Quadro 4.1**.

Com base nas potencialidades e limitações de cada um dos sistemas ambientais identificados e na disponibilidade técnico-científica para a apropriação dos recursos naturais foram identificadas três tipos de zonas na área de influência do empreendimento ora em análise:

- Zona de Preservação Ambiental: engloba áreas frágeis com ecodinâmica de ambientes instáveis a fortemente instáveis. Seu manejo deve ser centrado na preservação do ambiente natural e no desenvolvimento de pesquisas científicas e de práticas de educação ambiental. São representadas pelas áreas das faixas de proteção dos cursos e mananciais d'água, áreas de encostas, front de cuesta, etc. O desenvolvimento de atividades antrópicas em algumas destas áreas é permitido desde que dentro das normas e diretrizes preconizadas pela legislação ambiental vigente e pelo órgão ambiental competente;
- Zona de Uso Sustentável: abrange áreas onde as atividades antrópicas podem ser desenvolvidas com controle, sendo composta por ambientes com diversos estágios de antropização. Dentre os usos permitidos figuram as atividades industrial, comercial e de prestação de serviços, além da instalação de infraestrutura básica, entre outros. Encontra-se representada pelas áreas inseridas no domínio do platô do Planalto da Ibiapaba e da Depressão Sertaneja;

Quadro 4.1 - Categorias Espaciais de Ambiente Identificadas e Ecodinâmica da Paisagem

Categorias Espaciais de Ambientes Naturais			Características Naturais Dominantes	Potencialidades e Limitações do Ambiente	Condições Ecodinâmicas e Vulnerabilidade
Domínio Natural	Sistemas Ambientais	Sub-sistemas Ambientais			
Altos Planaltos Sedimentares	Planalto Cuestiforme da Ibiapaba	Reverso Imediato e Rebordos Úmidos	Superfície topográfica plana ou suavemente ondulada, capeada por rochas sedimentares (arenitos) submetida as condições climáticas úmidas. Rede de drenagem com padrão paralelo com cursos d'água que descem a escarpa na direção do rio Coreaú ou tomam direção oposta no sentido do rio Parnaíba. O enclave úmido da mata plúvio-nebular se encontra fortemente degradada em função do processo indiscriminado de desmatamento. Abrengem o setor centro-leste do município de Viçosa do Ceará, estando a sede municipal, e conseqüentemente as obras do sistema de esgotamento sanitário ora em análise, aí posicionados.	As condições de clima e de topografia plana são propícias à ocupação e expansão urbana e industrial controlada, não apresentando limitações significativas. Potencialmente favorável à implantação e expansão da rede viária. As limitações ao desenvolvimento da atividade agrícola estão associadas a baixa fertilidade natural dos solos. Restrições legais visando a proteção das bordas de tabuleiros. Riscos de poluição dos recursos hídricos e a impermeabilização do solo por expansão urbana pode comprometer a recarga dos aquíferos.	Ambiente estável e de transição com vulnerabilidade moderada a ocupação
		Reverso Seco	Tipo de ambiente do reverso seco do planalto em que os solos arenosos são muito lavados e têm condições de fertilidade natural com muitas restrições à atividade agropecuária. Vegetação baixa, densa e uniestratificada. Escoamento superficial muito rarefeito e rios paralelos orientados para a bacia do Parnaíba. Abrange o setor ocidental do município de Viçosa do Ceará.	Em função das limitações dos recursos naturais apresenta condições pouco propícias a ocupação urbana, além de ser muito pouco explorada com agricultura de subsistência e pecuária extensiva (semi-aridez, escassez de recursos hídricos e solos arenoso, ácidos e de baixa fertilidade natural alternando-se com solos concrecionários).	Ambiente de transição com tendência à instabilidade e vulnerabilidade moderada à ocupação.
Depressões Sertanejas Semi-áridas e Sub-úmidas	Sertões Ocidentais e dos Pés-de-serra do Planalto da Ibiapaba	Depressão Periférica Sub-úmida da Ibiapaba	Litotipos variados do Complexo Nordestino e dos Grupos Ubajara (Cambriano) e Jaibaras (Cambro-Ordoviciano). Superfície pediplanada parcialmente dissecada em feições tabulares largas intercaladas por vales de fundos planos e elevações irregulares colinosas e semi-aguçadas. Escoamento superficial com rios de padrões subdendríticos sem controle estrutural. Escoamento intermitente sazonal. Clima Sub-Úmido e Semi-Árido, com pluviometria média de 750 – 850mm. Predomínio da vegetação de caatinga arbórea.	Predomínio de solos rasos a medianamente profundos e pedregosos, poucos propícios a atividade agrícola. Exploração com a agropecuária.	Ambiente de transição com tendência à instabilidade

Quadro 4.1 - Categorias Espaciais de Ambiente Identificadas e Ecodinâmica da Paisagem (Cont.)

Categorias Espaciais de Ambientes Naturais			Características Naturais Dominantes	Potencialidades e Limitações do Ambiente	Condições Ecodinâmicas e Vulnerabilidade
Domínio Natural	Sistemas Ambientais	Sub-sistemas Ambientais			
Depressões Sertanejas Semi-áridas e Sub-úmidas	Sertões Ocidentais e dos Pés-de-serra do Planalto da Ibiapaba	Sertões do Acaraú e Coreaú	Litotipos do Complexo Nordeste com setores alongados e deformados de formações eocambrianas dos Grupos Ubajara e Jaibas. Superfície pediplanada truncando variados tipos de rochas em pedimentos predominantemente conservados e com eventuais setores de relevos dissecados em colinas rasas e em interflúvios tabulares. Escoamento superficial com rios de padrões subdendríticos e escoamento intermitente sazonal. Clima Sub-Úmido e Semi-Árido, com pluviometria média de 950 – 1100mm.	Predomínio de solos rasos a medianamente profundos e pedregosos, poucos propícios a atividade agrícola. Exploração com a agropecuária e extrativismo mineral e vegetal	Ambiente de transição com tendência à instabilidade
Maciços Residuais	Serras Secas e Sub-Úmidas	Serras Secas e Vertentes Sub-úmidas	Litotipos variados do complexo cristalino pré-cambriano e suítes magmáticas fortemente deformados por falhamentos e dobramentos pretéritos. Superfícies serranas interiores ou encostas de sotavento das serras úmidas, com vertentes íngremes e dissecadas em cristas, lombadas, colinas e interflúvios semi-tabulares intercalados por vales em V e em U. Escoamento superficial com rios de padrões dendríticos e escoamento intermitente sazonal. Vegetação de Matas Secas.	Solos e relevo pouco propícios a exploração agropecuária, tendo como uso preponderante o agroextrativismo..	Ambiente de transição com tendência à instabilidade
Planícies de Acumulação	Planície Ribeirinha	Planície Fluvial	Ocorrem como feições azonais, ocupando faixas de deposição aluvial bordejando as calhas fluviais do riacho Boqueirão e outros cursos d'água de menor caudal. Superfícies baixas compreendendo várzeas parcialmente inundáveis com sedimentos aluviais. Predomínio de solos aluviais profundos e mal drenados, revestidos por matas ciliares, com trechos degradados pela agricultura de subsistência praticada nestas áreas. Nos tributários, o pequeno porte da rede de drenagem não favorece a formação de áreas de várzeas significativas, sendo a cobertura vegetal representada pelo mesmo tipo de vegetação que ocorre nas áreas periféricas a estes cursos d'água. O emissário final da ETE intercepta a planície fluvial de um tributário do riacho Boqueirão	Potencial edafoclimático e topográfico favorável às atividades agrícolas. Bom potencial de recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Áreas sujeitas a alagamentos periódicos, além de apresentarem drenagem imperfeita com riscos de salinização dos solos. Limitadas com relação à expansão urbana nos baixos níveis de terraços fluviais devido aos riscos de enchentes. Alta vulnerabilidade à poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos. Restrições legais visando à preservação das matas ciliares. Faz-se necessário o respeito aos limites das faixas de preservação permanente estabelecidas por lei.	Ambientes de transição com tendência a estabilidade em condições de equilíbrio natural. Baixa vulnerabilidade a ocupação.

Fonte: FUNCEME, Compartimentação Geoambiental do Estado do Ceará. 2004, complementado com checagem de campo.



- Zona de Urbanização: abrange diversos tipos de usos de natureza residencial, comercial e industrial. O objetivo do manejo é controlar a expansão urbana em direção as zonas ambientalmente frágeis, como é o caso da Zona de Preservação Ambiental. Encontra-se representada pelo núcleo urbano de Viçosa do Ceará.

Por fim, ressalta-se que todo o território do município de Viçosa do Ceará encontra-se inserido na área da APA da Serra da Ibiapaba, estando aí incluída a sua sede municipal e as obras do sistema de esgotamento sanitário ora em análise. Quanto as Áreas de Preservação Permanente na área do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará e região circunvizinha, estas se encontram representadas pelas faixas de proteção dos cursos e mananciais d'água aí presentes.



5 - CENÁRIO AMBIENTAL ATUAL E FUTURO

5 - CENÁRIO AMBIENTAL ATUAL E FUTURO

5.1 – CENÁRIO DA SITUAÇÃO ATUAL (SEM PROJETO)

Na cidade de Viçosa do Ceará, o acelerado crescimento populacional que vem se verificando nos últimos anos, associado ao desenvolvimento do Setor Turístico, certamente acentuará os inúmeros problemas relacionados ao uso e ocupação do solo, que evoluirão para um quadro de degradação ambiental comparável ao que ocorre em outras localidades turísticas do país. Pode-se afirmar que, a medida em que ocorre o desenvolvimento, concomitantemente se verifica o aumento significativo do número de fontes potencialmente poluidoras dos recursos hídricos e a degradação dos recursos naturais.

O atrativo a instalação de casas de serra dado o clima ameno, aliado ao grande afluxo de turistas nos períodos de alta estação atraído pelo clima serrano e também pelo turismo ecológico e de aventuras, vem contribuindo para o sobrecarregamento da infraestrutura básica existente. Tal situação pode vir a contribuir num futuro próximo para a queda da qualidade ambiental, e conseqüentemente da qualidade de vida neste núcleo urbano, comprometendo o desenvolvimento econômico desta região.

Tendo o abastecimento d'água humano garantido pelo Sistema Adutor da Ibiapaba, com índice de cobertura de 84,62% da sua população a cidade de Viçosa do Ceará está sujeita num futuro próximo a enfrentar colapsos no seu suprimento de água potável. Atualmente a água fornecida pelo Sistema Adutor Jaburu já não é suficiente para atender a demanda, com o abastecimento d'água deste núcleo urbano sendo efetuado com manobras de RDA. Além disso, uma parcela representativa da população desta cidade (15,38%) faz uso da captação d'água em poços ou outros mananciais hídricos de qualidade duvidosa.

Com efeito, o sistema de esgotamento sanitário existente neste núcleo urbano tem um índice de cobertura de apenas 2,46% dos seus domicílios, apresentando um elevado percentual de domicílios que não contam com instalações sanitárias ou estas são rudimentares ou inadequadas. Tal situação resulta em elevados riscos de poluição do aquífero Serra Grande, principal fonte utilizada para suprimento hídrico de uma parcela representativa da população deste núcleo urbano. Há, ainda, o agravante deste núcleo urbano vir apresentando um acelerado crescimento urbano, o que pode vir a comprometer a qualidade da água captada para abastecimento humano, resultando no consumo de água poluída por micro-organismos patogênicos, com conseqüente danos a saúde da população.

Caso esta situação prevaleça, o desenvolvimento econômico da cidade de Viçosa do Ceará será seriamente comprometido. Com efeito, tendo sua economia centrada no setor turístico, é imprescindível para o referido núcleo urbano ter como base para o desenvolvimento desta atividade a garantia da preservação da riqueza natural de suas belas paisagens, além do fornecimento de uma infraestrutura urbana adequada, com destaque para a área de saneamento básico.

Há o agravante, ainda, desta cidade está posicionada dentro de uma unidade de conservação de uso sustentável, a APA da Serra da Ibiapaba, sendo incongruente que os recursos naturais aí existentes, em especial os recursos hídricos sejam degradados pela ausência de infraestrutura de saneamento básico.

Tais problemas podem ser equacionados através da implantação de um sistema de coleta e tratamento de esgotos, o qual juntamente com a ampliação do Sistema Adutor da Ibiapaba ora em execução pela CAGECE se constituem em condições *sine qua non* para a garantia do seu desenvolvimento sustentável. Além disso, o Plano de Gestão da APA da Serra da Ibiapaba, elaborado em meados de 1998 pelo IBAMA, já tinha tem como uma das prioridades do seu plano de ação a implantação e manutenção de obras de saneamento básico.

5.2 – CENÁRIO DA SITUAÇÃO FUTURA (COM PROJETO)

A implantação do sistema de esgotamento sanitário proposto terá reflexos positivos sobre os padrões de saneamento domiciliar vigentes, principalmente da parcela da população com menor poder aquisitivo, beneficiando, no horizonte do projeto (ano 2029), um contingente populacional da ordem de 17.910 habitantes. Haverá diminuição da disseminação de doenças, principalmente as de veiculação hídrica, dado à redução do contato das pessoas com as águas residuárias dos esgotos a céu aberto e com mananciais d'água contaminados, impactando beneficentemente a saúde da população e aliviando a sobrecarga sobre o setor saúde. Além disso, os valores paisagísticos serão beneficiados com a melhoria nos padrões de qualidade da água dos cursos e mananciais d'água da região.

Dentre os benefícios que serão auferidos cita-se, ainda, o desenvolvimento econômico da cidade de Viçosa do Ceará propiciado pelo fornecimento de melhores condições de saneamento básico, condição imprescindível para a instalação de atividades terciárias associadas ao *trade* turístico, o que terá reflexos positivos sobre a geração de empregos e renda, bem como sobre a arrecadação tributária. Vale ressaltar que o desenvolvimento do turismo terá reflexos positivos sobre a geração de empregos e renda vinculados não somente ao setor terciário local (comércio e serviços), como também indiretamente gerará benefícios sobre os setores agropecuário e industrial dado ao aumento da demanda pelos seus produtos.



Durante a implantação das obras haverá, ainda, geração de empregos, numa escala considerável, para a mão de obra não qualificada, que deverá ser alertada sobre a transitoriedade destes trabalhos. Os setores econômicos, também, serão beneficiados com o aumento da demanda por equipamentos e material de construção, por alimentos para o contingente obreiro e pelo aluguel de caminhões-caçambas, entre outros. Além disso, haverá estímulos ao desenvolvimento do setor turístico, dado o padrão sanitário mais elevado que será apresentado pela cidade de Viçosa do Ceará, área de elevado potencial turístico da região, devido suas belíssimas paisagens, ao rico patrimônio histórico e ao clima serrano.



6 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

6 - IDENTIFICAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

6.1 - METODOLOGIA ADOTADA

O método de avaliação adotado para a análise ambiental do projeto será a avaliação ponderada de impactos ambientais desenvolvida por BIANCHI et alli, em 1989, a partir do método matricial de Leopold.

A matriz de avaliação ambiental proposta por Bianchi dispõe os componentes do meio ambiente nas abcissas e os componentes do empreendimento, segundo as suas diferentes fases, no eixo das ordenadas, permitindo o confronto dos componentes. Os impactos previstos são representados por uma célula na matriz, localizada no cruzamento da ação impactante com o componente ambiental impactado.

Cada célula matricial é dividida em quatro campos, destinados a identificação do caráter benéfico (+), adverso (-) ou indefinido (\pm), e a valoração dos atributos do impacto considerado, ou seja, magnitude, importância e duração, para os quais são atribuídos pesos de 1 a 3, conforme especificado abaixo:

CARÁTER (+) = Benéfico (\pm) = Indefinido (-) = Adverso	IMPORTÂNCIA 3 = Significativa 2 = Moderada 1 = Não Significativa
MAGNITUDE 3 = Grande 2 = Média 1 = Pequena	DURAÇÃO 3 = Longa 2 = Intermediária 1 = Curta

Na identificação dos impactos de caráter indefinido são utilizadas, ainda, as letras (P), (M) ou (G) para designar a probabilidade de ocorrência destes impactos como pequena, média ou grande. Objetivando melhorar a visualização da dominância do caráter dos impactos na matriz, o método adota a prática de colorir de verde as células matriciais correspondentes a impactos benéficos, de vermelho as correspondentes a impactos adversos e de amarelo as correspondentes a impactos indefinidos. As tonalidades forte, média e clara dessas cores indicam, respectivamente, a importância significativa, moderada ou não significativa do impacto.

A avaliação do projeto é feita sob dois enfoques "com" e "sem" a adoção das medidas de proteção ambiental recomendadas. São feitas, ainda, análises setoriais, segundo os meios abiótico, biótico e antrópico das áreas de influência direta e indireta do

empreendimento e de forma global considerando as duas áreas de influência como um todo.

Para o cálculo do índice de avaliação ponderal é utilizada a seguinte fórmula:

$$IAP = \frac{IB}{|IA| + |II|}, \text{ onde}$$

IB = Índice de Benefícios em valores percentuais;

IA = Índice de Adversidades em valores percentuais;

II = Índice de Indefinições em valores percentuais.

Os valores determinados para o IAP permitem uma caracterização bastante sintética dos empreendimentos analisados, ou seja:

IAP < 1 - Empreendimentos adversos e/ou mal definidos sob o ponto de vista ambiental;

IAP ≥ 1 - Empreendimentos benéficos e bem definidos sob o ponto de vista ambiental.

Ressalta-se que, quanto maior for o valor do IAP, a partir da unidade, tanto mais benéfico e melhor definido será o empreendimento.

6.2 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS IDENTIFICADOS

A matriz de identificação e avaliação dos impactos ambientais concernentes ao Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará é apresentada no **Desenho 02/02** no Encarte. Os impactos foram lançados segundo as áreas de influência direta e indireta do empreendimento. Foi considerada, ainda, a adoção das medidas de proteção ambiental recomendadas, embora estas não constem no projeto original, tendo sido inseridas na matriz para fins de análise. A descrição dos impactos esperados durante a implantação e operação do empreendimento é apresentada no Item 6.3 deste capítulo.

Para a área de influência direta o Índice de Avaliação Ponderal (IAP) atingiu apenas 0,3182 demonstrando ser o projeto desfavorável para esta área. Analisando os valores do IAP segundo os meios, verifica-se que a maior incidência de impactos adversos sobre a área de influência direta recai sobre os meios abiótico e biótico, cujos valores dos seus IAP's estão posicionados bastante abaixo da unidade (Meio Abiótico – IAP = 0,2155 e Meio Biótico – IAP = 0,2500). O meio antrópico, por sua vez, apresenta resultados um pouco mais favoráveis (IAP = 0,6764).

Esta situação, no entanto, pode ser revertida com a adoção das medidas de proteção ambiental recomendadas. Para o conjunto da área de influência direta, a incorporação das MPA's ao projeto não consegue reverter totalmente às adversidades aí incidentes, ficando, todavia bem próximo de alcançar esta meta, apresentando a área um IAP = 0,9704. Os valores encontrados demonstram que incide sobre esta área uma carga elevada de impactos adversos, que embora tenha duração restrita ao período de implantação das obras, são apenas ligeiramente compensados pela geração de benefícios. Com efeito, a área será totalmente descaracterizada passando a constituir apenas o local onde se encontra assente uma obra de engenharia, cujos benefícios são direcionados para a área de influência indireta, o que é característico deste tipo de empreendimento. Ao meio natural pode ser atribuída a responsabilidade pelo peso das adversidades (meio abiótico – IAP = 0,5691 e meio biótico IAP = 0,4999), já que o meio antrópico consegue de certa forma absorver parte significativa destas adversidades elevando o valor do seu IAP para 1,7940.

Ressalta-se que, a maior parte dos impactos adversos que recaem sobre a área de influência direta apresentam importância pouco significativa e duração restrita a etapa de implantação das obras. Além disso, apresenta em termos espaciais uma maior concentração nas áreas de entorno da praça de obras.

Para a área de influência indireta o valor do IAP calculado para o projeto original encontra-se acima da unidade (IAP = 1,2686). A análise efetuada para os meios abiótico e biótico desta área revela que estes recebem uma carga significativa de impactos adversos (Meio Abiótico – IAP = 0,4166 e Meio Biótico – IAP = 0,3599). Em contrapartida, o seu meio antrópico é contemplado com uma elevada carga de benefícios (IAP = 2,7537), fazendo com que haja uma certa compensação entre as adversidades e benefícios aí incidentes, o que explica o valor do IAP obtido para a análise da área como um todo.

Assim sendo, para a área de influência indireta o projeto original já se apresenta favorável sem a adoção das medidas mitigadoras recomendadas, com o valor do IAP desta área elevando-se para 3,3085, após a incorporação destas medidas, demonstrando ser a implantação do empreendimento viável para esta área. Tal resultado encontra-se associado a grande incidência de impactos benéficos sobre o meio antrópico (IAP = 5,1881). Os meios abiótico e biótico, também, serão beneficiados com a adoção das medidas mitigadoras, passando a apresentar valores do IAP iguais a 2,3333 e 1,8802, respectivamente.

Quanto à análise global do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará, que considera o conjunto formado pelas áreas de influência direta e indireta deste empreendimento, os resultados obtidos revelam que o projeto original apresenta um valor do IAP um pouco abaixo da unidade (IAP = 0,7864), demonstrando que o projeto não contempla em seu escopo todas as ações necessárias para a reparação

dos impactos adversos decorrentes de sua implantação e operação. Com a incorporação das medidas de proteção ambiental preconizadas, o valor do IAP eleva-se para 2,0628, tornando o projeto viável embora este apresente um nível de indefinições ainda bastante alto (8,44%).

Simulações empreendidas considerando a conversão de 50,0% do peso de indefinições em acréscimos ao peso dos benefícios apresentam resultados bastante satisfatórios elevando o valor do IAP para 2,5224. Quando se considera uma conversão de 100,0% do peso de indefinições em peso de benefícios, o empreendimento passa então a apresenta um valor do IAP da ordem de 3,1305.

De um modo geral observa-se que as adversidades e indefinições incidentes, principalmente sobre a área de influência direta do empreendimento, são largamente compensadas pelos benefícios contemplados pela área de influência indireta, desde que sejam adotadas as MPA's recomendadas. Em suma, o projeto ora analisado, como todos os projetos de saneamento básico, resulta em incidência de impactos adversos sobre o meio natural, que só é admissível com a mitigação trazida pelas MPA's, desde que aplicadas no tempo certo, na extensão e na profundidades requeridas.

6.3 - DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS IMPACTOS AMBIENTAIS

A maior parte dos impactos adversos concernentes ao Projeto de Esgotamento Sanitário da Cidade de Viçosa do Ceará estão restritos à etapa de implantação da rede coletora, das estações elevatórias, das linhas de recalque e da estação de tratamento dos esgotos, apresentando pequena magnitude e curta duração. De um modo geral, os impactos negativos esperados são decorrentes dos desmatamentos pontuais e escavações de valas. As principais degradações impostas por estas atividades são: erradicação da cobertura vegetal e expulsão da fauna, composta predominantemente por pequenos mamíferos, répteis e insetos, além da degradação dos solos através do desencadeamento de processos erosivos e dos riscos de solapamento dos taludes, dado a textura arenosa dos solos. Haverá, também, geração de poeira e ruídos numa escala considerável.

Ressalta-se que as degradações impostas pelo desmatamento/limpeza das áreas destinadas à implantação da maioria das obras do empreendimento não atingirão grande monta, visto que:

- A rede coletora e as linhas de recalque se desenvolverão pelo traçado das vias ou pela faixa de domínio de rodovias e estradas vicinais;
- As áreas das estações elevatórias EE-002 e EEE- 003 apresentam solo desnudo ou recoberto apenas por capeamentos gramíneo/herbáceos;

- A área da estação elevatória EE-001 encontra-se ocupada pela infraestrutura da ETE do sistema de esgotamento sanitário que atende atualmente parte da região central da cidade e que será desativada, com parte do seu terreno estando recoberto por gramíneas;
- A área da estação elevatória EE-004 encontra-se ocupada por seis habitações de baixa renda, as quais serão alvo de processo desapropriatório;
- A área da ETE encontra-se posicionada na zona rural, ao sul da cidade de Viçosa do Ceará, apresentando sua cobertura vegetal composta predominantemente por capeamentos gramíneo/herbáceos e pequenos arbustos, tendo recentemente sido alvo de roço para o plantio de cultivos agrícolas;
- O terreno interceptado pelo emissário final, por sua vez, apresenta-se ocupado por cultivos agrícolas de subsistência e capineiras, com o corpo d'água receptor apresentando suas matas ciliares erradicadas neste trecho.

Além disso, a Projetista procurou levar em conta na locação das obras às normas preconizadas pelo Novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012), que considera como área de preservação permanente as faixas marginais dos cursos e mananciais d'água. Assim sendo, a maioria das obras projetadas não incorrem em interferências com áreas de faixas de proteção dos cursos d'água da região. Ressalta-se que, a locação do emissário final da ETE, cujo traçado intercepta a faixa de proteção do afluente do riacho Boqueirão, procurou evitar a sua interferência com trechos onde a vegetação que compõe a faixa de proteção do corpo receptor encontra-se preservada.

Observou-se, todavia, que as estações elevatórias EEE-02 e EEE-03 estão posicionadas vizinhas a pequenos cursos d'água, ocupando terrenos situados em áreas de preservação permanente, cuja cobertura vegetal apresenta-se erradicada ou substituída por capeamentos gramíneo/herbáceos. Ambas as áreas muito provavelmente estão sujeitas a alagamentos durante o período chuvoso, devendo ser averiguado pela CAGECE a extensão deste problema e se há necessidade de alteração da localização destas elevatórias ou a execução de ajustes nos seus projetos.

Não foram constatados endemismos na composição da vegetação ou da fauna. Ressalta-se, todavia, que o município de Viçosa do Ceará apresenta-se integralmente incluso no território de uma unidade de conservação – a APA da Serra da Ibiapaba, estando a cidade de Viçosa do Ceará e todas as obras do sistema de esgotamento sanitário proposto aí posicionados. Assim sendo, o empreendedor deverá entrar em

contato com o ICMBio, órgão administrador desta unidade de conservação, para definição das medidas a serem adotadas durante a implantação do empreendimento. Além disso, a referida unidade de conservação deverá ser contemplada com parte dos recursos advindos da compensação ambiental exigida pelo órgão ambiental competente, em atendimento a legislação ambiental vigente.

Quanto ao meio antrópico da área das obras, este se encontra representado pelo contingente obreiro e pelos usuários das vias interceptadas pela rede coletora e linhas de recalque, bem como pela população que reside, trabalha ou frequenta as áreas lindeiras as obras. Os impactos adversos são atribuídos aos riscos de acidentes a que os operários, usuários das vias e a população periférica estão sujeitos durante a implantação do empreendimento, decorrentes do solapamento de taludes de valas, de picadas de animais peçonhentos durante a execução da limpeza das áreas das obras e de atropelamentos durante a execução de obras que interceptem vias com fluxo de tráfego mais elevado.

Aliado a isso, há os transtornos causados pela interrupção temporária do tráfego de veículos, dado a escavação de valas ao longo das ruas da cidade de Viçosa do Ceará, e pelos empecilhos aí criados aos deslocamentos de veículos e pedestres. Tendo em vista o grande movimento de veículos e máquinas pesadas haverá riscos de atropelamentos dos transeuntes, além da geração de poeira e ruídos com reflexos negativos sobre a opinião pública. Haverá, também, riscos de acidentes decorrentes da queda de veículos ou pedestres em valas. Quanto às desapropriações previstas, quase totalidade destas não resultarão em relocação de populações, nem tão pouco em paralisação de atividades produtivas. Constitui exceção apenas a área da EEE-04, onde se faz necessária a desapropriação de seis habitações de baixa renda, uma das quais apresenta uso misto (residência/bar), devendo esta questão ser levada em conta por ocasião do estabelecimento do valor das indenizações.

Dado a presença de habitações e estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços nas áreas lindeiras dos trechos onde as redes coletoras e linhas de recalque se desenvolvem por arruamentos, faz-se necessário atentar para a segurança dos pedestres e veículos nestes trechos utilizando-se passarelas para permitir o acesso às residências e estabelecimentos econômicos, além de sinalização de trânsito adequada e o cercamento das valas escavadas, entre outros. Deverá ser estabelecido, também, um rigoroso cronograma para a implementação das obras de modo a não causar transtornos e prejuízos financeiros às atividades econômicas aí desenvolvidas. Deve-se atentar, ainda, para a reconstituição do pavimento das vias com padrão similar ou superior ao danificado, sob pena de se gerar insatisfações junto aos usuários.

Com base no acima exposto, pode-se afirmar que o principal aspecto negativo decorrente da implantação e operação do sistema de esgotamento sanitário proposto,

consiste no fato da rede coletora concentrar a incidência da carga poluidora num único ponto. Desta forma, caso não seja adotado um tratamento dos efluentes sanitários eficiente, poderá vir a ocorrer deterioração do afluente do riacho Boqueirão, que serve de corpo receptor dos efluentes tratados, comprometendo seus usos preponderantes. O referido curso d'água não conta com enquadramento definido pelo órgão ambiental competente, razão pela qual suas águas são enquadradas de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005 como Classe 2. O corpo receptor tem como usos preponderantes no seu trecho posicionado a jusante do ponto de lançamento dos efluentes representados pela dessedentação animal e proteção das comunidades aquáticas. Foi constatado o plantio de cultivo agrícolas nas margens do corpo receptor apenas nas imediações da área da ETE, com as matas ciliares no restante do seu traçado apresentando-se preservadas.

Já o riacho Boqueirão, na região posicionada a jusante da sua confluência com o corpo receptor dos efluentes tratados da ETE, apresenta como usos preponderantes a dessedentação animal, a agricultura irrigada e a preservação das espécies aquáticas.

No caso específico do projeto ora em pauta, tendo em vista que a escolha do tipo de tratamento dos efluentes sanitários se pautou no enquadramento do curso d'água receptor, de acordo com o que reza a Resolução CONAMA nº 357/2005, e no atendimento aos padrões de lançamento estabelecidos pela Portaria SEMACE nº 154/20002, não são esperadas a priori interferências nos usos preponderantes do referido recurso hídrico, desde que sejam alcançadas as metas estabelecidas pela referida resolução, ou seja, DBO < 30 mg/l, DQO < 60 mg/l e NMP de Coliformes Fecais \leq 1.000 CF/100ml.

Assim sendo, o sistema de tratamento proposto teve como premissa que a característica final do efluente permitisse seu enquadramento como relativo às águas de Classe 2, sem levar em conta os efeitos ainda mais favoráveis da diluição. Para a ETE da cidade de Viçosa do Ceará a concentração de DBO no efluente final, sem considerar a diluição no corpo receptor, será de 19,7 mg/L e o número de coliformes fecais será de 1000,0 CF/100ml.

Ressalta-se, todavia, que caso a operação e manutenção do sistema implantado não seja efetuada de forma correta os riscos de poluição do curso d'água receptor apresentam-se relativamente elevados. Desta forma, é de suma importância a execução de um curso de capacitação para os operadores da ETE, de modo a garantir a correta operacionalização do sistema. A execução de manutenções periódicas da infraestrutura implantada, evitando a ocorrência de obstruções e vazamentos e a perda da eficiência do sistema de tratamento é, também, condição considerada imprescindível não só para a garantia da qualidade da água do corpo receptor, como para a própria integridade do empreendimento. É, também, recomendável o estabelecimento de um monitoramento periódico do corpo receptor e da eficiência da

ETE, de modo que a ocorrência de falhas seja prontamente identificada para adoção das medidas cabíveis.

Quanto à possível ocorrência de alterações no regime hídrico do corpo receptor, o lançamento de uma determinada vazão de efluentes tratados na calha de um curso d'água pode causar alterações no seu regime hídrico, a depender do volume de efluentes tratados lançado; do regime do curso d'água, se é perene ou intermitente, e da vazão média escoada neste curso d'água. No caso específico do Sistema de Esgotamento Sanitário da Cidade de Viçosa do Ceará, o afluente do riacho Boqueirão que receberá o aporte de efluentes tratados, apresenta regime intermitente, e nas imediações da área da ETE sua vazão durante o período de estiagem é nula, podendo o aumento da vazão causado pelo lançamento dos efluentes neste trecho ser identificado visualmente. Todavia como o volume de efluentes tratados lançado pela ETE no corpo receptor não será muito significativo, atingindo no final do plano (20 anos) uma vazão média de 29,72 l/s, não resultará em alterações significativas no regime hídrico deste curso d'água.

Com relação aos riscos de poluição dos recursos hídricos subterrâneos pelos reatores UASB e pelos filtros aerados submersos, a Projetista procurou guardar uma distância mínima de 1,5 m entre o nível máximo do lençol freático e o fundo destes.

Outro impacto a ser considerado, consiste nos riscos de poluição dos recursos hídricos e do solo caso haja deposição inadequada dos lodos gerados na área da ETE, devido seu elevado potencial patogênico. Ressalta-se, todavia, que o projeto prevê o encaminhamento dos lodos gerados no reator para tanques de secagem e posteriormente o envio dos lodos secos para aterro sanitário. Tendo em vista que o Aterro Sanitário Regional de Viçosa do Ceará encontra-se com suas obras paralisadas desde meados de 2002, e que o município de Viçosa do Ceará, e conseqüentemente as obras do sistema de esgotamento sanitário ora em análise, encontram-se integralmente inclusos no território de uma unidade de conservação de uso sustentável, foi recomendado no âmbito do presente estudo que a CAGECE encaminhe os lodos secos gerados para o aterro sanitário mais próximo.

Quanto aos riscos de aporte de odores fétidos a áreas urbanizadas, decorrentes da localização das estações elevatórias e da estação de tratamento de esgotos, a Projetista procurou local a ETE no sentido contrário aos ventos dominantes, de modo a controlar relativamente os maus odores e distando quase 200 m de habitações, estando esta situada fora do perímetro urbano. Além disso, a ETE conta com um sistema de tratamento de gases composto por um tanque onde o biogás será borbulhado numa suspensão de cal antes de ser lançado na atmosfera, visando o controle da geração de odores fétidos. A taxa de liberação de biogás nos coletores será de $1,98\text{m}^3/\text{m}^2.\text{h}$, valor que encontra-se acima de $1,0\text{ m}^3/\text{m}^2.\text{h}$ e abaixo de $5,0$

m³/m².h, atendendo aos limites recomendados. Foi previsto, ainda, pela projetista o tratamento paisagístico da área da ETE, visando a sua integração a paisagem.

Com relação à localização das estações elevatórias em relação a áreas urbanizadas, como estas estão posicionadas dentro da malha urbana o projeto previu o tratamento paisagístico de suas instalações, visando integrá-la a paisagem, já que o sistema de esgotamento sanitário será implementado numa cidade serrana de elevado potencial turístico, além de evitar a desvalorização das edificações periféricas no mercado imobiliário e minorar a rejeição da população pela proximidade com estas infraestruturas. Além disso, recomenda-se a remoção do material retido pela grade com a maior frequência possível (2 a 4 vezes/dia) para evitar o desprendimento de maus odores.

Quanto aos riscos de extravasamentos de esgotos decorrentes de falhas no fornecimento de energia elétrica, como medida de segurança a projetista propôs a adoção de gerador a diesel nas estações elevatórias, os quais devem ser alvo de manutenção periódica para evitar a ocorrência de falhas quando forem utilizados. A opção representada por tanques de contenção foi descartada, dado o problema de maus odores causados por estes e ao fato das estações elevatórias estarem situadas dentro da malha urbana.

Merece ressalva, ainda, o fato da cidade de Viçosa do Ceará apresentar a parte central da sua malha urbana tombada pelo IPHAN, requerendo a implementação de um Programa de Proteção ao Patrimônio Histórico e Arqueológico. O referido programa já teve sua Fase I (Diagnóstico Arqueológico), executada no âmbito do projeto do sistema de esgotamento sanitário ora em análise, já contando com a Licença Prévia deste empreendimento junto ao IPHAN. Todavia, antes do início da implantação das obras faz-se necessária a execução da Fase II (Prospecção e Resgate do Patrimônio Arqueológico) nas áreas de interesse arqueológico identificadas na Fase de Diagnóstico, que corresponde à etapa exigida pelo IPHAN para obtenção da Licença de Instalação do empreendimento. Durante a implantação das obras deverá ser executada a Fase III (Monitoramento Arqueológico) nas áreas de interesse arqueológico anteriormente identificadas, a qual corresponde à etapa exigida pelo IPHAN para obtenção da Licença de Operação junto a este órgão.

Em termos de impactos benéficos, a coleta e tratamento dos efluentes pelo sistema de esgotamento ora em análise eliminará uma forte fonte poluidora dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, visto que a cidade de Viçosa do Ceará apresenta um alto percentual de domicílios desprovidos de instalações sanitárias ou que se utilizam fossas sépticas e rudimentares. Deve-se atentar, também, que o sistema de abastecimento d'água de Viçosa do Ceará apresenta um índice de cobertura de 84,62% da sua população, com o restante tendo de recorrer à captação d'água em poços, sendo elevados os riscos de poluição destas águas por efluentes de fossas.

A implantação do sistema de esgotamento sanitário ora proposto terá reflexos positivos sobre os padrões de saneamento domiciliar vigentes, principalmente da população com menor poder aquisitivo, beneficiando um contingente populacional de 17.910 habitantes, no horizonte do projeto (ano 2029). Merece ressalva, ainda, o fato dos benefícios advindos da implantação do referido sistema de esgotamento sanitário se refletir diretamente sobre o desenvolvimento econômico da cidade de Viçosa do Ceará, cuja economia é centrada no desenvolvimento do setores terciário, em especial das atividades turísticas.

Além disso, a coleta e tratamento dos efluentes sanitários proporcionado pelo sistema de esgotamento sanitário proposto eliminará fontes de poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, tendo como principais benefícios incidentes sobre a população local e sobre o setor público:

- Redução ou eliminação dos riscos de propagação das doenças de veiculação hídrica incidentes na região decorrentes da ingestão de água de má qualidade, provocando assim quedas nas taxas de mortalidade e morbidade associadas a este tipo de doença. Além disso, tais benefícios incidirão com maior significância sobre a população de baixa renda, que na área do estudo representa um público bastante representativo, já que a proporção de pobres na população de Viçosa do Ceará atingia, em 2010, uma taxa de 79,35%;
- Diminuição da disseminação de doenças, principalmente as de veiculação hídrica, dado à redução do contato da população com águas residuárias de esgotos a céu aberto e com mananciais d'água contaminados. Haverá redução das taxas de mortalidade, principalmente a infantil, além do aumento da expectativa média de vida, refletindo as melhores condições de saúde vigentes;
- Serão eliminadas as perdas para a economia local causadas pela paralisação do trabalho produtivo decorrente da incidência de doenças de veiculação hídrica sobre a classe trabalhadora.

Serão, também, reduzidos os gastos hospitalares com internação no âmbito do SUS e com os atendimentos ambulatoriais, além de ser reduzida a sobrecarga incidente sobre a infraestrutura do setor saúde local. Os gastos com saúde pública e a perda de vidas humanas associadas à precariedade da infraestrutura de saneamento básico são de difícil quantificação, porém nem por isso, os benefícios decorrentes da coleta e tratamento de efluentes sanitários devem ser desconsiderados. Há uma afirmativa clássica de que “cada dólar gasto em saneamento provoca uma economia de U\$ 4,00 para os governos”.



Quanto ao impacto fiscal, com a implantação e operação do empreendimento o setor público certamente aumentará a sua arrecadação tributária através da cobrança de impostos. Além disso, o crescimento econômico do núcleo urbano contemplado pelo sistema de esgotamento sanitário proporcionado pelo fornecimento de melhores condições de saneamento básico, condição imprescindível para o desenvolvimento sustentável das atividades turísticas, terá reflexos positivos sobre a geração de empregos e renda, bem como sobre a arrecadação tributária.

Com relação à ocupação da mão de obra, durante a construção do sistema de esgotamento sanitário haverá geração de empregos, numa escala considerável, para a mão de obra não qualificada, que deverá ser alertada sobre a transitoriedade destes trabalhos. Além disso, a operação e manutenção da infraestrutura do sistema de esgotamento sanitário demandará serviços que geram uma oferta adicional de oportunidades de empregos permanentes.



7 - PLANOS DE MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

7 - PLANOS DE MEDIDAS MITIGADORAS E DE CONTROLE AMBIENTAL

7.1 - DEFINIÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DAS MEDIDAS PRECONIZADAS

Com base nos impactos ambientais identificados foram definidas as medidas mitigadoras a serem implementadas, as quais tiveram suas diretrizes gerais aqui delineadas sob a forma de planos, devendo ser posteriormente convertidas em projetos específicos, adequados a realidade local. O **Quadro 7.1** apresenta a classificação das medidas mitigadoras e de controle ambiental sugeridas.

Ficará sob a responsabilidade da CAGECE e da Empreiteira a implementação das medidas mitigadoras e de controle ambiental recomendadas. A supervisão da implantação dos projetos elaborados ficará a cargo da SEMACE, que poderá também contribuir através do fornecimento de orientação no desenvolvimento dos trabalhos a serem executados.

No início da implementação de cada medida, recomenda-se à divulgação destas atividades de modo que a população nativa seja notificada de seus objetivos, alertada quanto às prováveis repercussões sobre a vida da comunidade e estimulada a exercer uma fiscalização ambiental informal.

7.2 - DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS MITIGADORAS

7.2.1 - MEDIDAS A SEREM ADOTADAS DURANTE A IMPLANTAÇÃO DAS OBRAS

7.2.1.1 – Plano de Gestão Ambiental das Obras

O objetivo geral do Plano de Gestão Ambiental (PGA) é o de garantir que o empreendimento tenha uma condução ambiental adequada e que disponha dos mecanismos necessários para a execução e controle das ações constantes das medidas mitigadoras e de controle ambiental propostas para este empreendimento no âmbito dos estudos ambientais. Em suma, a presente medida visa o estabelecimento de procedimentos e instrumentos técnico-gerenciais para garantir a implementação das ações propostas nos Programas Ambientais nas diversas fases do empreendimento, bem como dos mecanismos de supervisão ambiental das obras.

Na implantação das obras do Sistema de esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará uma estrutura de Gestão Ambiental deverá ser criada, de forma a garantir que as medidas de reabilitação e proteção ambiental preconizadas nos estudos ambientais sejam aplicadas de forma eficaz. Busca-se também o acompanhamento dos programas ambientais não vinculados diretamente às obras, integrando os diferentes agentes internos e externos, as empresas contratadas, as consultoras e as instituições públicas e privadas, envolvidas direta ou indiretamente com o empreendimento, visando o atendimento das normas e da legislação ambiental incidente.

Quadro 7.1 – Classificação das Medidas de Proteção Ambiental

Discriminação	Natureza		Fase do Empreendimento a ser Adotada		Fator Ambiental a Que se Destina			Prazo de Permanência da Aplicação		Responsabilidade de Implementação
	Prevent	Corret.	Implant.	Operação	Abiótico	Biótico	Antróp.	Curto	Longo	
Plano de Gestão Ambiental das Obras/ Proteção de Unidade de Conservação e Reservas Ecológicas	x		x		x	x	x	x		CAGECE e Empreiteira
Adoção de Normas de Segurança no Trabalho	x		x				x	x		Empreiteira
Programa de Comunicação Social	x		x				x	x		CAGECE
Desmatamento Racional / Limpeza da Área das Obras	x		x		x	x		x		Empreiteira
Desvios Temporários de Tráfego / Sinalização das Áreas das Obras	x		x				x			Empreiteira
Plano de Proteção aos Patrimônios Histórico e Arqueológico	x		x		x		x	x		CAGECE e IPHAN
Plano de Fomento a Interligação Domiciliar a Rede Coletora	x		x		x	x	x	x		CAGECE
Plano de Proteção e Recuperação do Patrimônio Público		x	x				x	x		Empreiteira
Plano de Sinalização de Segurança das Áreas de Risco (ETE e estações elevatórias)	x		x				x		x	CAGECE e Empreiteira
Tratamento Paisagístico das Áreas da ETE e das Estações Elevatórias		x	x				x		x	Empreiteira
Programa de Educação Ambiental e Sanitária	x		x		x	x	x	x		CAGECE
Curso de Capacitação dos Operadores do Sistema de Esgotamento Sanitário	x		x		x	x	x	x		CAGECE
Plano de Emergência para Vazamentos de Produtos Químicos	x			x	x	x	x		x	CAGECE
Programa de Incentivo ao Reuso dos Efluentes Tratados		x		x			x		x	CAGECE
Monitoramento da Qualidade do Efluente Final e da Eficiência da ETE	x			x	x				x	CAGECE
Monitoramento da Rede Coletora e das Estações Elevatórias	x			x			x		x	CAGECE
Controle da Emissão de Odores		x		x	x		x		x	CAGECE
Plano de Operação e Manutenção do Sistema de Esgotamento Sanitário	x			x			x		x	CAGECE

O público alvo do Plano de Gestão Ambiental será composto por todos os trabalhadores da obra e prestadores de serviços, bem como pela comunidade direta e indiretamente afetada pelo empreendimento. Os benefícios gerados pela correta execução da gestão ambiental se refletirão na salvaguarda da qualidade ambiental, das condições de trabalho de todos os envolvidos diretamente com a obra e das comunidades próximas.

Para se atingir plenamente os objetivos propostos pelo Plano de Gestão Ambiental os seguintes resultados deverão ser obtidos:

- Valores ambientais internalizados nos procedimentos de gestão do empreendimento na fase de implantação das obras;
- Normas ambientais (e de saúde do trabalhador) cumpridas e procedimentos adotados;
- Manutenção e acompanhamento dos procedimentos, procurando efetuar o aprimoramento e adequação constante dos instrumentos de gestão ambiental (fase de instalação do empreendimento);
- Implementação das ações definidas em cada uma das medidas mitigadoras preconizadas no âmbito dos estudos ambientais, bem como de outras medidas protecionistas posteriormente identificadas pela CAGECE.

Os indicadores de avanço da implementação do PGA incluirão a quantidade e o tipo de não-conformidades, problemas e acidentes durante as fases de implantação e operação do empreendimento, registrados em relatórios pelos inspetores/supervisores ambientais.

A gestão ambiental do empreendimento ficará a cargo da equipe ambiental da CAGECE, ficando a operacionalização dos planos e programas de mitigação ambiental e controle ambiental preconizados no âmbito dos estudos ambientais a cargo da Empreiteira e da Empresa Supervisora, de acordo com a sua forma de relacionamento com a obra propriamente dita. Assim sendo, os programas relacionados diretamente com as obras de engenharia deverão ser implementados diretamente pela Empreiteira, devendo seus custos ser obrigatoriamente inseridos no orçamento da construção. Já os programas não relacionados diretamente às obras de engenharia, deverão ser implementados através da contratação da Empresa Supervisora. Os programas ambientais a serem implementados na fase de operação do empreendimento ficarão sob a alçada da CAGECE.

Deverá ser exigido da Empreiteira a elaboração dos seguintes planos a serem adotados por esta durante a implantação das obras, em atendimento as normas ambientais e trabalhistas vigentes:

- Plano de Gerenciamento de Obra (PGO), englobando o plano de trabalho, os objetivos e metas do Sistema de Gestão de QSMS específicos da obra e os procedimentos funcionais de cada atividade, instruções de trabalho, check list dos itens a serem periodicamente verificados, etc.;
- Programa de Condições do Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil (PCMAT), que objetiva a implementação de medidas de controle e sistemas preventivos de segurança nos processos, nas condições e no meio ambiente de trabalho em todas as obras a partir de 20 trabalhadores, estabelecendo diretrizes de ordem administrativa e de planejamento;
- Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), que tem por objetivo a promoção e a preservação da saúde do conjunto dos trabalhadores. Tem caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho, inclusive de natureza subclínica, além da constatação da existência de casos de doenças profissionais ou danos à saúde dos trabalhadores;
- Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), que visa a preservação da saúde e da integridade dos trabalhadores, através da antecipação, reconhecimento, avaliação e conseqüente controle da ocorrência de riscos ambientais existentes ou que venham a existir no ambiente de trabalho, levando em consideração a proteção do meio ambiente e dos recursos naturais;
- Plano de Ação de Emergência (PAE), contendo os procedimentos para acionamento e desencadeamento de ações de emergência durante a implantação das obras; procedimentos emergenciais para controle de vazamento de combustíveis e óleos lubrificantes e para vazamentos de fluidos de máquinas e equipamentos; comunicação de ocorrências anormais, procedimentos de atendimento de primeiros socorros, etc.;
- Plano de Gestão de Resíduos Sólidos (PGR) contendo orientações quanto ao manuseio, classificação, segregação, estocagem, transporte e disposição final dos resíduos gerados no escritório da obra e no canteiro de obras, além dos resíduos da construção civil.

Ressalta-se que, o presente plano prevê a implementação de um novo conceito de supervisão, que engloba não só o acompanhamento e controle da qualidade das obras de engenharia, como também o acompanhamento da implementação das medidas mitigadoras propostas no âmbito dos estudos ambientais. Assim sendo, a Empresa Supervisora deverá contar em seu quadro técnico com ambientalistas e especialistas em arqueologia, além dos profissionais e técnicos previstos para efetuar a supervisão



das obras de engenharia. Além disso, seu organograma deverá contar com um setor dedicado a gestão ambiental, o qual será dirigido por um Coordenador que se reportará diretamente ao Gerente de Contrato da CAGECE.

Por fim, com base nos estudos de ambientais desenvolvidos deverá ser elaborado pela CAGECE um plano de gestão ambiental das obras, contendo memorial descritivo do empreendimento; descrição resumida dos impactos ambientais identificados; resumo das medidas mitigadoras preconizadas, segundo as etapas de implantação e operação do empreendimento; arranjos institucionais e responsabilidades pela implementação do PGA, cronograma de implementação, custos e fontes de recursos. O referido PGA deverá ser fornecido a Empreiteira e a Empresa Supervisora, servindo como referência para a implementação das medidas mitigadoras propostas no âmbito dos estudos ambientais. Os custos para elaboração do relatório do Plano de Gestão Ambiental das Obras foi orçado em R\$ 9.112,00.

7.2.1.2 - Programa de Comunicação Social

o Programa de Comunicação Social proposto será fundamentado em duas vertentes básicas: contato com a população e treinamento do contingente obreiro. Terá como público-alvo representantes da Prefeitura Municipal de Viçosa do Ceará e demais órgãos públicos existentes na região; outras lideranças políticas locais; sindicatos e associações de classes com atuação na região; lideranças de movimentos ambientalistas, lideranças religiosas, sociedade civil, etc., além do contingente obreiro da Empreiteira.

A primeira vertente voltada para o contato com a população da cidade de Viçosa do Ceará e com os usuários das vias interceptadas pela rede coletora e linhas de recalque terá como um de seus objetivos apresentar informações sobre as obras do sistema de esgotamento sanitário a ser implantado e seus impactos potenciais, visando dirimir as dúvidas existentes no que se refere aos impactos sobre a qualidade do ar nas áreas de entorno das estações elevatórias e da ETE, a desvalorização de imóveis periféricos as áreas das elevatórias e da ETE, e de criação de obstáculos ao tráfego de veículos e pedestres pela abertura de valas e conseqüentemente dos impactos sobre as atividades comerciais, de prestação de serviços e de recreação e lazer desenvolvidas na região.

Especial atenção deverá ser dispensada ao fornecimento de informações sobre os procedimentos que serão adotados para minimizar os impactos adversos associados à implantação e operação da rede coletora, linhas de recalque, estações elevatórias e da estação de tratamento de esgotos, com destaque para as interferências com o sistema viário local e demais infraestruturas de uso público; o rigoroso cumprimento do cronograma como forma de reduzir os impactos sobre as atividades econômicas desenvolvidas ao longo das vias, além de alertar sobre os riscos de acidentes com a população periférica e com os usuários das vias nas áreas de intervenção durante a implantação das obras (atropelamentos, picadas de animais peçonhentos, quedas em valas, etc.).

A segunda vertente versa sobre o estabelecimento de regras comportamentais no trato com a população e normas de segurança no trabalho a serem seguidas pelo contingente obreiro durante a implantação das obras.

Com tais parâmetros em mente é preciso que se formule um programa de disseminação de informações centrado no uso de meios de comunicação de massa, na elaboração e distribuição de material de divulgação e na execução de palestras e cursos de capacitação. Sugere-se para tanto que o empreendedor adote as seguintes medidas:

- Realização de palestras junto à comunidade da cidade de Viçosa do Ceará, tendo como finalidade precípua, informar a população sobre o projeto a ser implementado e os procedimentos a serem adotados para minorar seus impactos adversos;
- Divulgação junto à população, industriais, comerciantes e prestadores de serviços da região das principais medidas de prevenção de acidentes através da distribuição de cartilhas;
- Divulgação junto à população, industriais, comerciantes e prestadores de serviços da região das interferências com o sistema viário, informando às formas que serão utilizadas para escoamento do tráfego através da distribuição de panfletos;
- Execução de um curso de capacitação do contingente obreiro com carga horária de 48 horas/aula, cujo conteúdo deverá versar sobre normas comportamentais e regras de higiene e segurança;
- Convocação da população para comparecer as palestras, seminários, oficinas, etc. a serem realizados e divulgação de pequenas mensagens informativas através de rádio.

A elaboração das cartilhas, bem como a definição do conteúdo das mensagens a serem divulgadas em rádio e das palestras, e até mesmo suas execuções deverá ficar a cargo da CAGECE. O curso de treinamento do contingente obreiro deverá ficar a cargo da Empreiteira. Os custos a serem incorridos com as atividades preconizadas no Programa de Comunicação Social foram orçados em R\$ 55.482,00. Esta medida deverá ter sua implementação iniciada um mês antes do início das obras.

7.2.1.3 - Adoção de Normas de Segurança no Trabalho

Durante a execução das obras de engenharia e posteriormente durante a manutenção do sistema de esgotamento sanitário implantado os riscos de acidentes com operários

e a população são relativamente elevados, podendo inclusive causar danos aos recursos naturais, o que requer a adoção de regras rigorosas de segurança do trabalho.

O programa terá como público-alvo a priori os trabalhadores engajados na implantação das obras pertinentes ao empreendimento, durante a fase de implantação do projeto de engenharia. Numa segunda fase será destinado aos funcionários da concessionária de saneamento básico que irão operar o sistema de esgotamento sanitário implementado, o qual engloba além da rede coletora, estações elevatórias, linhas de recalque e a estação de tratamento de esgotos. O programa favorecerá indiretamente a população periférica e as pessoas em deslocamento pela área.

Dentre as regras gerais a serem adotadas pelo contingente obreiro durante a implantação das obras e pelos funcionários da concessionária local de saneamento básico na etapa de operação do empreendimento figuram:

- Treinamentos dos operários de forma a assegurar que todos estejam informados sobre os materiais e equipamentos com os quais estão trabalhando. Os treinamentos deverão versar sobre procedimentos de trabalho seguro, que protejam os funcionários contra exposições aos riscos de acidentes; uso de equipamentos de proteção individual e como mantê-los em boas condições; primeiros socorros e procedimentos em casos de acidentes de trabalho;
- Uso de crachás de identificação por todo o pessoal que trabalha na área das obras ou na operação do sistema de esgotamento sanitário;
- Dotação do canteiro de obras com instalações de primeiros socorros, composta por sala de tratamento, armário para materiais médicos, lavatório e instalações sanitárias, além de provisão apropriada de instrumentos médicos e medicamentos;
- Cumprimento das normas estabelecidas na legislação nacional no que concerne à segurança (inclusive nesta cláusula a higiene do trabalho), bem como das normas apropriadas e específicas para a segurança de cada tipo de serviço;
- Levantamento prévio das condições da infraestrutura do setor saúde da região, de modo a agilizar o atendimento médico aos operários, no caso de ocorrerem acidentes.

Na fase de implantação das obras a Empreiteira deverá dar palestras ilustrativas, educando os operários engajados nas obras a seguirem regras rigorosas de segurança, esclarecendo-os sobre os riscos a que estão sujeitos e estimulando o interesse destes pelas questões de prevenção de acidentes. Entre os cuidados a serem seguidos com relação à segurança pode-se citar os seguintes:

- Munir os operários de ferramentas e equipamentos apropriados a cada tipo de serviço, os quais devem estar em perfeitas condições de uso;
- Dotar os operários de proteção apropriada (capacetes, cintos de segurança, óculos, luvas, botas, capas, abafadores de ruídos, etc.), e tornar obrigatório o seu uso;
- Instruir os operários a não deixarem ferramentas em lugares ou posições inadequadas;
- Evitar o mau hábito de deixar tábuas abandonadas sem lhe tirar os pregos;
- Zelar pela correta maneira de transportar materiais e ferramentas;
- Evitar o uso de viaturas com os freios em más condições ou com pneus gastos além do limite de segurança, pois podem advir perdas de vidas por atropelamentos ou batidas;
- Atentar para a segurança com os pedestres nas áreas em que a obra se desenvolver próxima a edificações, cercar todas as valas em que a situação local exigir, utilizando passadiços para as edificações e sinalização noturna adequada;
- As valas escavadas deverão ter a aposição das tubulações efetivada logo após a sua abertura, sendo em seguida fechadas como forma de evitar acidentes envolvendo pessoas e animais. Caso as valas precisem ficar abertas por mais de 12h, os buracos deverão ser cobertos com pranchas de madeira ou cercados com telas;
- Alertar sobre os riscos de fechamento do escoramento das valas escavadas na área podendo ocorrer soterramento, com perdas de vidas humanas;
- Advertir quanto ao possível solapamento dos taludes em valas cheias d'água, podendo ocorrer danos a pessoas por afogamentos;
- Sinalização noturna a ser feita nas cabeceiras das valas e ao longo destas;
- Colocar placas e cavaletes de aviso a fim de evitar acidentes com veículos;

- Estabelecimento de sinalização de trânsito nas áreas de aproximação das obras, nas vias de acesso e nos pontos de intersecção com outras vias, de modo a evitar acidentes com veículos.

A empreiteira deve manter os operários sempre vacinados contra doenças infecciosas, tais como tétano e febre tifóide. É alertá-los a efetuarem, após o serviço, a higiene pessoal com água e sabão em abundância, como forma de combater as dermatoses. Quanto às regras de tráfego, todas as vias de acesso às áreas da obra deverão estar devidamente sinalizadas e todos os veículos e equipamentos motorizados só deverão ser operados por pessoas qualificadas.

No canteiro de obras a Empreiteira deverá manter diariamente, durante 24 horas, um sistema eficiente de vigilância. Deverá ser proibida a entrada no canteiro de obras de pessoas estranhas ao serviço, a não ser que estejam autorizadas pela CAGECE ou pela Empreiteira.

A Empreiteira tomará todas as precauções e cuidados no sentido de garantir inteiramente a estabilidade de prédios vizinhos, canalizações e redes elétricas que porventura possam ser atingidas, pavimentação das áreas adjacentes e outras propriedades de terceiros, bem como a segurança de operários e transportes, durante a execução de todas as etapas da obra.

Durante a operação do empreendimento cuidados devem ser adotados, principalmente, no que se refere à emissão de gases tóxicos nos poços de visitas, nas estações elevatórias e na ETE, a presença de peças enferrujadas, aos riscos de contaminação por produtos químicos e micro-organismos patogênicos, bem como os riscos de descargas elétricas na operação dos painéis das bombas, entre outros. A CAGECE deverá informar os operadores do sistema de esgotamento sanitário sobre os riscos a que estes estão sujeitos e as regras de segurança a serem adotadas. Assim, toda a equipe que irá operar o sistema de esgotamento sanitário deve ser conscientizada pela empresa concessionária sobre:

- Evitar o máximo possível o contato direto com os esgotos e lodos, para tanto o operador de plantão deverá dispor de luvas e botas de borracha, que o proteja durante as intervenções necessárias;
- Ao usar nos esgotos os utensílios tais como: rastelos, pás, recipientes diversos, etc. devem fazê-lo sem estardalhaço, a fim de evitar respingos desnecessários sobre a pele e as roupas;

- Lavar após o uso, em água limpa, todas as ferramentas, como pás, enxadas, picaretas, rastelos, etc.;
- Descer com cuidado em poços de visita, escadas de marinheiro ou caixas de passagem por causa da emanção de gases tóxicos e da presença de peças enferrujadas;
- Todas as vezes que as mãos tiverem contato com os esgotos, devem ser lavadas e desinfetadas, com uma solução de uso corrente para tais fins: hipoclorito diluído, mistura lisoform / álcool / água, álcool iodetado ou qualquer equivalente desses produtos;
- Precisa lavar as mãos antes de acender um cigarro, antes de qualquer refeição, antes de usar o mictório ou qualquer outro sanitário;
- Os operários devem ser imunizados periodicamente contra febre tifóide e tétano;
- Manter sempre o estojo de primeiros socorros em local visível, repondo periodicamente os materiais utilizados. Na ocorrência de ferimentos leves, efetuar imediatamente a sua limpeza com água limpa e aplicar mercúrio cromo ou outro agente apropriado;
- Na operação dos painéis elétricos das bombas, evitar que mãos, roupas e sapatos estejam úmidos, e usar luvas apropriadas por ocasião da manutenção elétrica;
- Devem deixar no local de trabalho suas indumentárias (macacão, luvas, botas, etc.);
- Manter limpo o ambiente de trabalho, o que envolve a limpeza do chão e das paredes da casa do operador e, principalmente, das instalações sanitárias.

A área da ETE deverá ser cercada e dotada de placas alusivas aos perigos que representa. Pessoas não autorizadas não deverão, sob qualquer pretexto, ter acesso aos reatores e os visitantes devem ser acompanhados por técnico conhecedor das regras de segurança exigidas.

O material retirado das estações elevatórias e dos reatores deve ser, de pronto, incinerado ou enclausurado para posterior transporte para o aterro sanitário. Todo o lixo da ETE e das elevatórias deve ser considerado, pelo contingente de micro-

organismos patogênicos presentes, como lixo especial, merecendo todas as precauções de manejo relacionadas a este tipo de resíduo.

A implementação desta medida ficará a cargo da Empreiteira durante a fase de implantação das obras, passando a alçada da CAGECE na fase de operação do empreendimento. Tendo em vista que a adoção de normas de segurança no trabalho é uma exigência da legislação trabalhista esta medida deverá ser cumprida pela Empreiteira e pela CAGECE sem ônus para o empreendimento.

7.2.1.4 - Curso de Capacitação para Operação e Manutenção do Sistema de Esgotamento Sanitário

Esta medida objetiva fornecer aos técnicos da concessionária local de saneamento básico uma série de informações que lhes permitam operar e manter de forma mais correta e segura o sistema de esgotamento sanitário a ser implantado na cidade de Viçosa do Ceará. O referido curso deverá ser voltado, também, para a formação de uma consciência ecológica junto aos operadores de modo a proporcionar uma convivência satisfatória entre a operação e manutenção do empreendimento e o meio ambiente. O conteúdo do curso a ser ministrado deve versar sobre os seguintes tópicos:

- Proteção da rede pública: instalações prediais; ligações prediais; infiltração na rede; despejos industriais;
- Manutenção das redes de esgotos: manutenção preventiva e manutenção corretiva; atividades básicas; análise do problema sob o prisma “tarefa – meios disponíveis”; administração direta e indireta; vantagens e desvantagens; necessidade de um plano periódico e sistemático;
- Inspeção da rede de esgoto: importância e métodos; inspeção direta; fotografia; televisão em circuito fechado e formas de controle;
- Limpeza do sistema de esgotos: plano de limpeza da rede, acessórios, estações elevatórias; métodos de limpeza (manual, mecânico, hidráulico e químico);
- Obstrução da rede de esgotos: causas principais e frequência; métodos de desobstruções manuais, mecânicos e hidráulicos; desobstruções com abertura da via pública; tipos de acessórios e equipamentos usados para desobstrução;
- Manutenção corretiva: providências e reparos; urgência, pessoal e equipamentos necessários; acidentes nas redes de esgotos em canalizações

que escoam por gravidade, em tubulações de recalque, em emissários, interceptores e lançamentos subaquáticos;

- Controle de gases e odores: situações favoráveis à formação de gases; envenenamento e asfixia; explosões; odores; corrosão e controle dos gases;
- Organização dos serviços de manutenção: elaboração do programa de manutenção; cadastro do sistema; frequência das atividades de manutenção; formação de equipes; higiene e segurança no trabalho; treinamento (importância e métodos); controle das atividades (mapas, fichas, relatórios); apropriação de custos;
- Oficina e almoxarifado: instalações; organização; vantagens e desvantagens da centralização da manutenção dos equipamentos; padronização (vantagem, economia de material e mão de obra); manutenção dos equipamentos (preventiva e corretiva); utilização dos equipamentos (normas);
- Estações elevatórias: tipos e finalidade; influência no funcionamento da rede; limpeza das grades e dos desarenadores (métodos); limpeza dos poços de sucção;
- Estação de tratamento de esgotos: tipos e finalidade; limpeza dos desarenadores da unidade de pré-tratamento; limpeza dos poços de sucção das estações elevatórias; periodicidade da execução da descarga de lodo e da retirada da espuma dos reatores; periodicidade da troca da solução de hipocal do sistema de tratamento de gases, etc.

O projeto do sistema de esgotamento sanitário implementado deverá ser apresentado aos treinandos, de modo a permitir que estes tenham um perfeito conhecimento do tipo de sistema com que irão trabalhar, devendo ser detalhados os seguintes tópicos: definição das responsabilidades no sistema de esgotamento sanitário, especificando as atividades e tarefas pertinentes a cada técnico; definição das medidas corretivas a serem adotadas para solucionar os problemas operacionais mais frequentes; discutir soluções para os problemas mais comuns que podem perturbar o funcionamento do sistema de esgotamento sanitário e definição dos cuidados necessários para a correta conservação das estruturas físicas do sistema.

Deve-se, ainda, aproveitar o ensejo para fornecer informações sobre regras de higiene e segurança, esclarecendo os treinandos sobre os perigos a que ficarão expostos, equipamentos de proteção individual e coletiva, princípios básicos de prevenção de acidentes e noções de primeiros socorros. Quanto à incorporação do enfoque ambiental, o curso deve fornecer informações relativas principalmente ao controle da

poluição dos recursos hídricos e dos solos, com ênfase sobre a legislação ambiental vigente, a capacidade de autodepuração de cargas poluidoras pelos recursos hídricos, o manejo e deposição adequada dos resíduos sólidos gerados nas estações elevatórias e na ETE e os procedimentos a serem adotados para evitar a geração de maus odores, entre outros problemas.

A metodologia a ser adotada no desenvolvimento do curso prevê a execução de aulas expositivas e práticas, trabalhos de grupo, discussões e debates, dinâmica de grupos e pesquisa bibliográfica. Deverá ser fornecido aos treinandos material didático sobre o conteúdo do curso. O curso deverá apresentar uma carga horária de 80 horas/aula. Esta medida deverá ser executada pela CAGECE, tendo os custos a serem incorridos com esta atividade sido orçados em R\$ 16.288,00.

7.2.1.5 - Desvios Temporários de Tráfego/Sinalização das Áreas das Obras

A fase de implantação das obras do sistema de esgotamento sanitário, sobretudo da rede coletora e das linhas de recalque requer a abertura de valas ao longo das ruas, provocando a interrupção total ou parcial do trânsito de veículos, além de dificultar o acesso de pedestres a suas residências e a estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços. Além disso, os riscos de acidentes envolvendo atropelamentos, batidas ou a queda de pedestres e veículos em valas tornam-se relativamente significativos, exigindo a adoção de desvios temporários de tráfego e a rigorosa sinalização das áreas das obras.

A presente medida tem como objetivo disciplinar o trânsito de veículos e pedestres nas áreas periféricas as obras de modo a facilitar o escoamento do tráfego afluente e a mobilidade das pessoas, bem como reduzir os riscos de acidentes. Visando causar, o mínimo possível de inconvenientes à população local, inclusive às atividades industriais, comerciais e de prestação de serviços, a Empreiteira deverá implementar as seguintes ações:

- Estabelecimento de desvios temporários de tráfego, sempre que a situação local permitir. Quando não for possível, interditar apenas uma das faixas de tráfego, deixando o fluxo de veículos fluir pela outra. Faz-se necessária uma sinalização adequada desses desvios, de modo a preservar a segurança dos usuários das vias;
- Cercamento das valas sempre que a situação local o exija e estabelecimento de passadiços com pranchas de madeira ou com chapa de aço para permitir o acesso dos pedestres às residências e estabelecimentos comerciais e de serviços;

- Cercamento das valas sempre que a situação local de trânsito de veículos exija. Nas cabeceiras das valas deverão ser colocadas barricadas;
- Colocação de placas e cavaletes de aviso visando evitar acidentes com veículos. Foi prevista a instalação de sinalização de trânsito com barreiras, de sinalização preventiva e de advertência e de sinalização com tapume com indicativo de fluxo;
- Deverá ser estabelecida sinalização de trânsito noturna com barreira, sendo utilizados para tanto lâmpadas ou placas iluminadas. A iluminação noturna não deve ser feita apenas nas cabeceiras das valas, mas também ao longo destas.

Sempre que o trânsito o exigir, homens treinados devem comandá-lo, sendo usados neste caso lâmpadas de cor verde e vermelha acionadas eletricamente de um único ponto, ou então homens colocados em pontos chaves, munidos de bandeirolas, que darão o sentido da corrente de tráfego.

A presente medida deverá ser efetivada pela Empreiteira, já estando seus custos inclusos no orçamento do projeto de engenharia. Deverá ser implementada no início da implantação das obras de engenharia e perdurar durante todo o período de implementação da rede coletora e das linhas de recalque.

7.2.1.6 - Desmatamento Racional/Limpeza das Áreas das Obras

As áreas das obras do empreendimento ora em análise deverão ser objeto apenas de pequenos desmatamentos e limpeza dos terrenos, uma vez que as estações elevatórias estão posicionadas, em geral, em terrenos com solo desnudo ou apenas recobertos por capeamentos gramíneo/herbáceos. Além disso, a rede coletora e as linhas de recalque se desenvolvem predominante pelos leitos das vias ou pela faixa de domínio de rodovias e estradas vicinais. De um modo geral, a cobertura vegetal nativa da área desta faixa de domínio encontra-se erradicada, sendo substituída por capeamento gramíneo/herbáceo e arbustos esparsos. Além disso, na área da ETE os desmatamentos previstos não atingem grande monta, já que esta teve a cobertura vegetal do seu terreno já erradicada para dar lugar a cultivos agrícolas.

Tendo em vista que os desmatamentos requeridos atingem pequena monta, o plano de ações a ser implementado deverá ter como objetivos: varreduras das áreas por equipe especializada em manejo de fauna antes do início da operação de desmatamento; desmatamento / limpeza das áreas onde serão implantadas as obras; preservação do patrimônio genético representado pela vegetação nativa das áreas circunvizinhas; reduzir a área a ser desmatada ao mínimo necessário e promover a proteção do contingente obreiro e da população periférica contra o ataque de animais peçonhentos.

O desmatamento/limpeza das áreas das obras deverá ser amplo o suficiente para garantir a insolação destas áreas e restrito ao mesmo tempo, as necessidades mínimas exigidas para as operações de construção. Durante a operação de desmatamento/limpeza das áreas das obras, os trabalhadores e a população periférica ficarão expostos a acidentes com animais peçonhentos (cobras, aranhas, lacraias e escorpiões). Assim sendo, medidas que previnam estes acidentes deverão ser adotadas durante a execução dos trabalhos. A equipe engajada na operação de desmatamento/limpeza das áreas das obras deverá receber treinamento sobre identificação de animais peçonhentos e técnicas de primeiros socorros. Também deverão estar adequadamente trajados com botas e luvas de cano longo feitas de couro ou de outro material resistente.

O responsável pelas operações de desmatamento deverá, antes do início desta atividade, manter contato com postos de saúde da região, certificando-se da existência de pessoal treinado no tratamento de acidentes ofídicos, bem como de estoque de soros anti-ofídicos. Deverá, ainda, ser divulgado junto a população periférica, as principais medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos através da distribuição de folhetos explicativos.

Caso ocorram acidentes com cobras, a serpente agressora deve ser capturada, para que possa ser identificado com mais segurança o tipo de soro a ser adotado, e ser encaminhada ao Instituto Butantã ou ao LAROF - Laboratório de Ofiologia de Fortaleza, vinculado a Universidade Federal do Ceará. Esta medida deverá ser executada pela Empreiteira, sob a fiscalização da CAGECE, estando seus custos já previstos no orçamento do projeto de engenharia.

7.2.1.7 - Plano de Proteção de Unidades de Conservação e Reservas Ecológicas

Todo o território do município de Viçosa do Ceará e, conseqüentemente a sua sede municipal e as áreas das obras do sistema de esgotamento sanitário ora em análise, estão integralmente posicionados no território de uma unidade de conservação de uso sustentável – a APA da Serra da Ibiapaba. Assim sendo, faz-se necessário que durante a execução das obras de engenharia sejam adotadas medidas visando reduzir ao máximo possível os danos aos recursos naturais aí existentes. Tendo em vista que a APA da Serra da Ibiapaba não conta, ainda, com seu Plano de Manejo elaborado, a CAGECE deverá entrar em contato com o ICMBio, órgão administrador desta unidade de conservação, para obter informações sobre as medidas protecionistas a serem adotadas durante a implantação das obras. A priori já podem ser indicados alguns cuidados a serem adotados, os quais estão abaixo discriminados.

- Visando evitar o desmatamento/limpeza de áreas maiores que as necessárias, os *off-set's* das áreas a serem desmatadas/limpas deverão ter seus limites demarcados através do desmatamento manual de uma faixa de contorno de

fácil identificação e acompanhamento pela equipe encarregada desta operação;

- Deverá ser evitado o uso de queimadas. Todavia caso se faça necessária à incineração de restos, esta somente deverá ser efetuada com a autorização da Fiscalização, seguindo procedimentos e técnicas adequadas de controle e medidas de segurança;
- A camada de solo orgânico proveniente do desmatamento/limpeza do terreno deverá ser estocada em locais sinalizados e protegidos contra erosões, posicionados nas imediações das áreas a serem alvo de recomposição paisagística, visando evitar a obstrução da rede de drenagem natural e facilitar o seu aproveitamento. Caso se faça necessário a reconstituição paisagística de áreas degradadas esta deverá adotar o uso de espécies vegetais nativas;
- Caso se faça necessário à execução de desmatamento/limpeza de terreno em Áreas de Preservação Permanente – APP's vinculadas a cursos d'água deverão ser adotados os seguintes procedimentos:
 - Delimitar fisicamente a área de intervenção, segregando as áreas de preservação permanente a serem preservadas, utilizando-se de estacas bem visíveis;
 - Deverá ser evitado o início das operações de desmatamento/limpeza nos períodos chuvosos. Além disso, estas deverão ser iniciadas com no máximo 30 dias de antecedência dos serviços de terraplenagem, evitando a permanência de solo exposto;
 - Deverão ser obedecidos rigorosamente os limites das áreas a ser desmatadas/limpas, e serem implantados dispositivos que impeçam o carreamento de sedimentos e o conseqüente assoreamento dos cursos d'água;
 - Deverá ser estocada a camada de solo fértil, a ser utilizada posteriormente na operação de recomposição das matas ciliares com espécies vegetais nativas adaptadas a áreas sujeitas a inundações periódicas;
 - Evitar a permanência de máquinas, veículos e equipamentos em áreas próximas a corpos d'água, dado os riscos de ocorrência de vazamentos de combustíveis ou lubrificantes;
 - Proibir terminantemente e de forma clara a todos os envolvidos nas obras, a disposição de resíduos sólidos, entulhos de construção ou

efluentes líquidos de qualquer origem nos corpos d'água ou próximo deles.

- A vegetação remanescente nas áreas de entorno das frentes de trabalho deverá ser preservada e protegida, devendo ser evitado o uso de árvores como “ponto de apoio” ou para a ancoragem de serviços ou esforços requeridos na obra;
- O contingente obreiro deverá ser alertado sobre a proibição da caça e pesca predatória, bem como do comércio ilegal de animais, garantindo o cumprimento da legislação vigente.

Além disso, a Empreiteira e a Empresa Supervisora deverão durante a implantação das obras obedecerem aos preceitos preconizados no Plano de Gestão Ambiental das Obras proposto, contribuindo para a preservação dos recursos naturais da área da APA da Serra da Ibiapaba.

Merece ressalva, ainda, o fato das obras do sistema de esgotamento sanitário estarem integralmente posicionadas no território desta unidade de conservação, devendo esta, portanto ser contemplada com recursos financeiros advindos da compensação ambiental conforme exigido pela legislação ambiental pertinente. Tais recursos deverão ser aplicados no custeio de ações voltadas para a proteção desta unidade de conservação, ou seja: elaboração do Plano de Manejo ou nas atividades de proteção da unidade; realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes; implantação de programas de educação ambiental e financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada. A implementação desta medida ficará a cargo da Empreiteira, sob a supervisão da CAGECE, não incorrendo em ônus para o projeto.

7.2.1.8 - Plano de Proteção de Patrimônio Histórico e Arqueológico

Tendo em vista que a cidade de Viçosa do Ceará apresenta a parte central da sua malha urbana tombada pelo IPHAN, deverá ser implementado um Programa de Proteção ao Patrimônio Histórico e Arqueológico. O referido programa já teve sua Fase I (Diagnóstico Arqueológico), executada no âmbito do projeto do sistema de esgotamento sanitário ora em análise, já contando com a Licença Prévia deste empreendimento.

Antes do início da implantação das obras faz-se necessário, ainda, a execução da Fase II (Prospecção e Resgate do Patrimônio Arqueológico) nas áreas de interesse arqueológico identificadas na Fase de Diagnóstico, que corresponde à etapa exigida pelo IPHAN para obtenção da Licença de Instalação do Empreendimento. Durante a

implantação das obras deverá ser executada a Fase III (Monitoramento Arqueológico) nas áreas de interesse arqueológico identificadas na Fase de Diagnóstico, a qual corresponde à etapa exigida pelo IPHAN para obtenção da Licença de Operação do Empreendimento.

O Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico (Fase II) a ser implementado antes do início da implantação das obras prevê a execução de prospecções intensivas e intervenções no subsolo nos compartimentos ambientais de maior potencial arqueológico identificados na área de influência direta do empreendimento e nos locais que sofrerão impactos indiretos potencialmente lesivos ao patrimônio arqueológico.

A equipe de arqueologia contratada para execução deste estudo deverá elaborar um projeto de pesquisa a ser submetido à apreciação do IPHAN, que após a análise autorizará o início dos levantamentos de campo por meio de Portaria publicada no Diário Oficial da União (DOU). O referido relatório de pesquisa deverá apresentar uma estimativa da quantidade de sítios arqueológicos existentes nas áreas a serem afetadas direta ou indiretamente pelo empreendimento e a extensão, profundidade, diversidade cultural e grau de preservação dos depósitos arqueológicos para fins de detalhamento do Programa de Resgate Arqueológico a ser executado.

Concluída a fase de prospecção e resgate do patrimônio arqueológico deverá ser elaborado um relatório com os resultados obtidos nesta fase dos Estudos Arqueológicos. O referido relatório deverá ser encaminhado ao IPHAN, que após a análise deste emitirá parecer a SEMACE referente à concessão de Licença de Instalação para o empreendimento.

Deverá ser, ainda, averiguado junto ao IPHAN quais os procedimentos a serem adotados, além daqueles recomendados pela equipe de arqueologia, face ao fato de parte da área a ser afetada pela implantação das obras estar inserida num sítio tombado por este órgão, por seu valor histórico e arquitetônico.

Por ocasião da etapa de implantação das obras faz-se necessária a execução de um cuidadoso programa de monitoramento, o qual deve ser coordenado por especialistas na área de arqueologia. As atividades a serem desenvolvidas durante a implementação do Programa de Monitoramento e Salvamento Arqueológico são abaixo discriminadas:

Levantamento Bibliográfico - serão consultados os estudos arqueológicos desenvolvidos anteriormente nas fases II e III e se necessário efetuada uma pesquisa bibliográfica complementar.

Delineamento dos Programas de Monitoramento/Projeto de Pesquisa – com base nos dados coletado nos levantamentos bibliográficos efetuados e no planejamento da execução das obras (plano de ataque) deverá ser elaborado o projeto de pesquisa, no

qual é delineado o planejamento das atividades do Programa de Monitoramento e Salvamento Arqueológico a ser implementado. O referido projeto de pesquisa arqueológico deverá ser encaminhado ao IPHAN, que após a análise e aprovação deste documento autorizará dos levantamentos de campo por meio da publicação de uma Portaria de Autorização/Permissão no Diário Oficial da União (DOU).

Treinamento do Contingente Obreiro – deverão ser ministrados cursos de capacitação para os trabalhadores envolvidos nas atividades de terraplenagem (escavações/reaterro de valas) versando sobre a importância do acompanhamento arqueológico a ser efetuado, a identificação de artefatos arqueológicos, os procedimentos que devem ser adotados caso seja constatada a ocorrência de objetos arqueológicos na ausência da equipe de Arqueologia (paralisar o trabalho e informar a equipe de Arqueologia ou ao engenheiro residente da empresa supervisora imediatamente). Os trabalhadores deverão ser treinados antes do início da implantação das obras, sendo efetuados treinamentos complementares nos casos de substituição de funcionários.

Monitoramento e Salvamento de Artefatos Arqueológicos - durante a implantação das obras será efetuado nas áreas de intervenção direta o acompanhamento pela equipe de arqueologia de todas as atividades que envolvam movimentos de terra. No caso de identificação de potenciais sítios arqueológicos, a obra deverá ser parcialmente paralisada para a documentação e resgate dos artefatos arqueológicos, que deverão ser encaminhados para instituição depositária. Os dados pertinentes aos sítios arqueológicos deverão ser inseridos no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos – CNSA, do IPHAN.

Atividades de Divulgação e Educação Patrimonial – visando desencadear um processo ativo de conhecimento, apropriação e valorização do patrimônio arqueológico da região junto a população local deverão ser executadas palestras, voltadas para a educação patrimonial junto a escolas da cidade de Viçosa do Ceará, exposições temporárias dos materiais arqueológicos resgatados e a divulgação jornalística/publicitária sobre a realização do Programa de Monitoramento e Salvamento Arqueológico e dos resultados obtidos por este.

Edição de Relatórios de Produção - os relatórios técnicos de produção mensais elaborados deverão descrever as ações e procedimentos adotados no período; reavaliar as metodologias e linhas de ação adotadas, corrigindo-as quando for o caso e apresentar os principais resultados obtidos. Ao término das obras deverá ser elaborado o relatório final do programa, mais detalhado, o qual deverá ser encaminhado ao IPHAN, que após a análise deste emitirá parecer a SEMACE referente à concessão de Licença de Operação para o empreendimento.



A responsabilidade pelo desenvolvimento das atividades concernentes a Fase II (Programa de Prospecção e Resgate do Patrimônio Arqueológico) deverá ser da equipe arqueológica contratada diretamente pela CAGECE, enquanto que na Fase III (Monitoramento Arqueológico) a contratação da equipe de arqueologia deverá ficar a cargo da Empresa Supervisora, ficando a regulamentação e fiscalização destes dois estudos a cargo do IPHAN. Os custos a serem incorridos com a execução da Fase II foram estimados em R\$ 85.427,00, enquanto que para Fase III foram estimados custos da ordem de R\$ 246.031,00 para sua execução desta.

7.2.1.9 - Plano de Proteção e Recuperação do Ambiente Público

O Plano de Proteção e Recuperação do Ambiente Público a ser implementado durante a execução das obras do sistema de esgotamento sanitário de Viçosa do Ceará visa não só prevenir danos ao patrimônio público como a sua recuperação quando estes danos forem inevitáveis. As principais infraestruturas de uso público passíveis de danos durante a implantação das obras estão representados pelos pavimentos de vias e passeios, pelas redes de distribuição de água, de energia elétrica e de telefonia e pelo sistema de drenagem das águas pluviais, entre outros.

Antes do início da implantação das obras a Empreiteira deverá proceder à pesquisa de interferências existentes para evitar que durante a escavação de valas sejam danificados quaisquer tubulações, caixas, cabos, postes ou outras estruturas existentes, que estejam na área atingida pela escavação ou próximos desta. Se a escavação interferir com galerias e tubulações a Empreiteira deverá executar o escoramento e a sustentação destas. Não havendo possibilidade de sustentação, a critério da fiscalização, a Empreiteira procederá ao remanejamento da interferência, que poderá ser definitivo ou provisório.

Em princípio toda escavação deverá ser executada por processo mecânico, exceto nos seguintes casos, onde a escavação deverá ser manual: proximidades das interferências cadastradas ou detectadas; área tombada pelo IPHAN e áreas protegidas identificadas nos Estudos Arqueológicos desenvolvidos (Fase I – Diagnóstico Arqueológico); regularização de fundo de valas e outros locais a critério da fiscalização.

A Empreiteira deverá manter livres as grelhas, tampões e bocas de lobo das redes de serviços públicos posicionados junto às valas, não devendo estes componentes ser danificados ou entupidos. Existindo outros serviços públicos situados nos limites das áreas de delimitação das valas, ficará sob a responsabilidade da Empreiteira a não interrupção destes serviços, até que os respectivos remanejamentos sejam autorizados.

A Empreiteira deverá providenciar os remanejamentos de instalações que interferirem com os serviços a serem executados. Os remanejamentos deverão ser programados com a devida antecedência e de acordo com a fiscalização, proprietários e/ou concessionárias dos serviços cujas instalações precisem ser remanejadas. Os danos que porventura sejam causados as instalações existentes durante o remanejamento serão devidamente ressarcidos pela Empreiteira, que deverá obter todas as informações a respeito das instalações a remanejar.

A recomposição de pavimentos de vias e passeios deverá ser realizada com a maior brevidade possível após a conclusão do reaterro, para permitir o restabelecimento do tráfego normal de veículos e/ou pedestres, no local de execução da obra ou serviço. Os materiais para a recomposição de pavimentos deverão ser, preferencialmente, da mesma natureza daqueles que existiam no pavimento demolido. A reposição da pavimentação deverá ser executada com qualidade igual ou superior a da situação encontrada anteriormente à abertura da vala.

Quanto à limpeza do local da obra, esta deve ser uma constante durante o tempo de execução da obra, evitando assim mais incômodos à vizinhança e também riscos de acidentes. Contribui, igualmente, para a boa imagem da empresa encarregada da execução ou contratação da obra.

Ressalta-se que, os custos a serem incorridos com as atividades preconizadas pela presente medida já estão inclusos no orçamento do projeto de engenharia. Com relação aos cuidados a serem adotados com a proteção do patrimônio público na área tombada pelo IPHAN e nas áreas protegidas identificadas na Fase I (Diagnóstico) dos Estudos Arqueológicos, estes serão definidos pela equipe de arqueologia por ocasião da execução das fases II (Prospecção e Resgate do Patrimônio Arqueológico) e III (Monitoramento Arqueológico) dos Estudos Arqueológicos.

7.2.1.10 - Plano de Fomento a Interligação Domiciliar a Rede Coletora

O Plano de Fomento a Interligação Domiciliar a Rede Coletora tem como principal objetivo incentivar a interligação dos domicílios existentes nas áreas atendidas com saneamento básico a rede coletora de esgotos através de ações de sensibilização da população sobre os problemas causados a saúde e ao meio ambiente decorrentes da poluição dos recursos hídricos por esgotos, e do fornecimento de crédito subsidiado com pagamento parcelado na conta de água e esgoto para a população de baixa renda.

As atividades a serem desenvolvidas envolvem a execução de abordagens domiciliares para sensibilização ambiental do público-alvo do programa, para a adesão formal do usuário ao empreendimento e para realização de vistorias técnicas nas ligações prediais efetuadas. É previsto inicialmente a formação de um grupo gestor de acompanhamento do empreendimento e a realização de reuniões comunitárias para divulgação das ações do projeto. Apresenta-se a seguir uma breve descrição das atividades a serem desenvolvidas

Criação do Grupo Gestor de Acompanhamento do Empreendimento

O referido grupo tem como objetivo o acompanhamento das obras de engenharia e ações correlatas pertinentes a implantação do Sistema de Esgotamento Sanitário, com destaque para o incentivo ao processo de adesão dos usuários ao empreendimento através da interligação dos domicílios a rede coletora, além de servir de porta voz dos anseios da sociedade civil impactada pelas obras, no encaminhamento e controle de suas reivindicações.

Deverá ser composto por representantes do órgão empreendedor do projeto, do poder público municipal, da sociedade civil, de entidades que desenvolvam atividades socioambientais, educativas e/ou comunitárias e de outras modalidades de organizações governamentais e/ou não governamentais existentes na área de intervenção do empreendimento. Como potenciais parceiros a serem contatados para integrarem a composição do Grupo Gestor tem-se o ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade; comitê de bacia; as secretarias municipais de Educação, Saúde, Infraestrutura e Meio ambiente; associações de moradores, entre outros. O grupo Gestor deverá realizar reuniões mensais, ou com outra periodicidade a ser definida pela CAGECE.

Execução de Reuniões Comunitárias

Visando estabelecer e manter o diálogo com a comunidade deverão ser realizadas reuniões comunitárias, tendo como principal objetivo dar início ao processo de sensibilização e esclarecimento dos moradores do território de intervenção a respeito da implantação da rede coletora de esgoto, os seus ganhos e sua estreita relação com a saúde, meio ambiente e a qualidade de vida da população. As reuniões comunitárias deverão ter como público-alvo todos os parceiros do Grupo Gestor do Empreendimento, além de lideranças comunitárias e da população do bairro/sub-bacia.

Quanto ao número de reuniões comunitárias a serem efetuadas, sugere-se que este seja definido levando em conta uma média de uma reunião para cada 250 ligações prediais previstas no projeto físico, podendo variar até 5,0% para mais ou para menos em função das características da área de intervenção. As reuniões serão realizadas

sempre antecedendo as obras no território de intervenção e excepcionalmente durante o início de obras.

Abordagem Domiciliar para Sensibilização Ambiental

A abordagem de sensibilização ambiental trata, portanto, do processo onde os usuários serão sensibilizados, buscando-se seu comprometimento com o empreendimento. Deverá ser demonstrada a cada família a importância do empreendimento para a sua saúde, qualidade de vida e proteção do meio ambiente e as providências intradomiciliares necessárias nos imóveis bem como, da participação de cada morador na fiscalização da obra. Durante a abordagem domiciliar de sensibilização ambiental será aplicado um cadastro de cunho socioambiental necessário ao empreendimento, de acordo com orientação da CAGECE. Esta atividade deverá ser realizada preferencialmente após a execução das reuniões comunitárias, devendo ser executada nos imóveis/economias de todos os usuários que serão beneficiados com esgotamento sanitário.

.Abordagem Domiciliar para Adesão ao Empreendimento

Consiste na continuidade do processo de sensibilização dos usuários de “família em família”, visando neste momento à obtenção da adesão formal do usuário (assinatura de termo de adesão) e a entrega de material educativo, informativo e técnico. Neste momento deverá ser reforçada a adoção de condutas ambientais sustentáveis, envolvendo os cuidados com os recursos hídricos, fortalecendo valores para o exercício de uma cidadania responsável, bem como orientando o usuário com relação à política tarifária e demais quesitos com relação à comercialização do serviço de acordo com as normas vigentes. Outro tema essencial a ser tratado neste momento refere-se aos procedimentos e cuidados a serem adotados para efetuar as instalações intradomiciliares e como se dará a ligação na rede coletora da CAGECE.

Abordagem Domiciliar para Vistoria Técnica das Ligações intradomiciliares

A Abordagem Domiciliar para a Vistoria Técnica tem como objetivo específico verificar e realizar testes para confirmar se as instalações hidráulicas sanitárias do imóvel encontram-se interligadas corretamente na rede coletora, bem como orientar tecnicamente os usuários para executar as instalações internas necessárias, no caso de ser detectada não conformidade durante a Vistoria Técnica.

Os imóveis que podem gerar algum efluente não doméstico e que necessitem de uma Vistoria Técnica Especial, tais como lavanderias, postos de combustível, lava-jatos, indústrias, hospitais, etc. e outros serão vistoriados diretamente pela CAGECE, dado a necessidade de se definir procedimentos para análise, decisão sobre aceitação do efluente da empresa e formalização de contrato para as empresas enquadradas.



A equipe de Abordagem Domiciliar para Vistoria Técnica deverá ser composta por no mínimo 02 (dois) funcionários / agentes técnicos, que deverão receber treinamento específico da CAGECE para exercer essa função. Foi estimado um custo de R\$ 173.155,00 para a implementação desta medida.

7.2.2 - PLANO DE EMERGÊNCIA PARA VAZAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS

7.2.2.1 – Generalidades

O Plano de Ação de Emergência será focado na prevenção e atendimento das situações emergenciais passíveis de ocorrerem durante a operação do sistema de esgotamento sanitário decorrentes de vazamentos de produtos químicos na área da ETE – Estação de Tratamento de Esgotos e de extravazamentos de esgotos brutos.

No que se refere aos riscos de extravasamentos de esgotos decorrentes de falhas no fornecimento de energia elétrica, como medida de segurança foi previsto no projeto a dotação de geradores a diesel em todas as estações elevatórias, os quais devem ser alvo de manutenções periódicas para evitar a ocorrência de falhas quando forem utilizados.

Na operação da ETE, os riscos estão relacionados com os acidentes envolvendo o transporte, armazenagem e manuseio de produtos químicos utilizados na desinfecção final dos efluentes tratados, representados no caso específico da ETE Viçosa do Ceará pelo oxidante hipoclorito de cálcio. O derramamento acidental de produtos tóxicos ou potencialmente poluidores poderá ter uma magnitude elevada, especialmente quando o acidente ocorrer próximo à mananciais ou a áreas preservadas e, nesse caso, atenção especial deverá ser dada para minimizar ao máximo tais impactos

Como o hipoclorito de cálcio se constitui num agente oxidante é terminantemente proibido o seu armazenamento na mesma área com produtos combustíveis, tais como inflamáveis, substâncias orgânicas, agentes desidratantes ou agentes redutores. Qualquer vazamento de material deve ser imediatamente removido, pois a limpeza da área é essencial para a segurança. A área para estocagem de agentes oxidantes deve ser resistente ao fogo, fresca, bem ventilada e preferencialmente longe das áreas de trabalho. O piso da sala de estocagem deve ser resistente ao fogo, impermeável e sem rachaduras que possam reter algum material.

As principais informações sobre o produto tóxico a ser utilizado na ETE Viçosa do Ceará para desinfecção de efluentes (hipoclorito de cálcio) pode ser visualizadas na ficha de informação de segurança do produto constante no **Quadro 7.2**. Na referida ficha são discriminados as informações toxicológicas do produto, identificação de perigos, medidas de primeiros socorros, medidas de combate a incêndio, medidas de



controle de vazamentos e derramamentos, equipamentos de proteção individual, informações sobre tratamento e disposição e sobre transporte e armazenamento.

Tendo em vista que a finalidade básica de qualquer programa de segurança é a preservação da integridade física dos funcionários e da população periférica, é imprescindível a execução de treinamentos básicos de segurança para funcionários, cujo principal objetivo é o de orientar e treinar o pessoal de maneira a evitar os acidentes e, caso estes ocorram, a tomar medidas imediatas.

Quadro 7.2 – Ficha de Informação de Segurança do Produto

Ficha de Informação de Segurança do Produto	
1. Identificação do Produto e Composição	
Nome do Produto	Hipoclorito de Cálcio
Fórmula Química	CaCl ₂ O ₂
Peso Molecular	240,18 g/mol
CAS nº	7778-54-3.
Composição	60-65%
Composição Química	Hipocloritos
2. Propriedades Físico-Químicas	
Estado físico	Sólido
Forma	Grânulos.
Cor	Branco
Odor	De cloro
pH	Não aplicável
Ponto de Fulgor	Não aplicável
Limites de Explosividade	Não aplicável
Pressão de Vapor	Não aplicável
Solubilidade	Em água, porém reage formando gás cloro
Densidade	Não informado
Temperatura de Auto-ignição	Não aplicável
3. Identificação de Perigos	
Oxidante. Pode causar irritação/corrosão à pele, olhos e aparelho respiratório. Em contato com redutores pode gerar fogo	
Inalação	O contato pode causar irritação/corrosão na mucosa e falta de ar.
Contato com a pele	Pode causar irritação/corrosão severas.
Contato com os olhos	Pode causar irritação, vermelhidão, corrosão e lacrimejamento, podendo em casos causar a perda da visão.
Ingestão	Pode causar reações indesejáveis, inclusive ulcerações, náusea e vômito.
4. Medidas de Primeiros Socorros	
Inalação	Levar a vítima para ar fresco, se necessário administrar oxigênio. Procurar assistência médica imediatamente.
Contato com a pele	Lavar o local afetado com água em abundância e sabão, removendo a roupa contaminada imediatamente. Encaminhar ao médico.
Contato com os olhos	Lavar o local afetado com água em abundância por no mínimo 15 minutos. Procurar um médico imediatamente.
Ingestão	Passar a boca por água limpa, ou seja, lavar a boca e posteriormente beber abundantemente água ou leite. Não induzir ao vômito.
Procurar auxílio médico imediatamente, para todos os casos, tratando os sintomas.	
5. Medidas de Combate a Incêndio	
Meios de Extinção	Produto pouco combustível. Usar pó químico, espuma ou CO ₂ como meio de extinção. Não usar água.
Perigos Específicos	Água contaminada deve ser descartada adequadamente.
Informações Especiais	Na eventualidade de fogo, vestir roupas protetivas completas e aparelho de respiração autônoma com máscara facial completa, operando na pressão exigida ou outro modo de pressão positiva.

Quadro 7.2 – Ficha de Informação de Segurança do Produto (cont.)

Ficha de Informação de Segurança do Produto	
6. Medidas de Controle de Vazamentos e Derramamentos	
Remoção de fontes de ignição	Produto pouco inflamável, não fumar ou desenvolver qualquer outra fonte de ignição.
Controle de poeira	Evitar a formação de pó. Assegurar ventilação adequada.
Prevenção da inalação e do contato com a mucosa e olhos	Utilizar o EPI adequado.
Precauções ao meio ambiente	Isolar a área de modo a restringir a dispersão do produto no meio ambiente.
Recuperação	Usar pó químico ou CO ₂ . Para grandes quantidades, apanhar mecanicamente.
7. Estocagem e Manuseio	
Precauções para Manuseio Seguro	Evitar a formação de nuvens de pó.
Orientações para Manuseio Seguro	Não comer, beber ou fumar as áreas de manuseio do produto. Usar os EPI's indicados, como máscaras de pós PFF1 ou PFF2. Manter ventilação local adequada.
Medidas Apropriadas para Armazenamento	A armazenagem deve ser feita em local fresco, seco, coberto e bem ventilado, afastado de substâncias incompatíveis e longe de fontes de ignição ou luz solar e umidade. Temperatura máxima de armazenagem 30°C.
Condições de Armazenamento Adequadas	Local fresco, seco e bem ventilado.
Produtos e Materiais Incompatíveis	Água e redutores.
Materiais Seguros para Embalagens Recomendados	Tambores de PVC ou polipropileno.
8. Controle de Exposição e Proteção Individual	
Limites de Exposição	Não especificado.
Equipamentos de Proteção Individual (EPI's)	
Proteção Respiratória	Em caso de vazamento usar mascarar para pó com filtro ou equipamento de respiração artificial com pressão positiva.
Proteção das Mãos	Luvas de PVC.
Proteção dos Olhos	Óculos de proteção com anteparas laterais.
Precauções Especiais	Lava olhos e chuveiro de emergência
Medidas de Higiene	Lavar as mãos e o rosto antes, nos intervalos e no fim do trabalho, remover as roupas contaminadas.
9. Estabilidade e Reatividade (Condições Específicas)	
Instabilidade	Estável dentro das condições normais
Reações perigosas	Corrosivo e oxidante.
Condições a evitar	Umidade.
Incompatibilidade	Água, ácidos e amins incompatível com materiais orgânicos, nitrogenados e combustíveis.
Produtos perigosos na decomposição	Pode gerar gás cloro com água e ácidos.
10. Informações Toxicológicas (Informações de acordo com as diferentes vias de exposição)	
Toxicidade aguda	LD50 oral em ratos 850 mg/Kg
Efeitos locais	Sem informação.
Sensibilização	Sem informação.
11. Informações Ecológicas (Efeitos ambientais, comportamentos e impactos do produto)	
Miscível com água podendo contaminar esgotos, rios, córregos e outros. Tóxico para peixes e organismos aquáticos.	

Quadro 7.2 – Ficha de Informação de Segurança do Produto (cont.)

Ficha de Informação de Segurança do Produto	
12. Considerações sobre Tratamento e Disposição.	
Produto e resíduos	Tratamento especial de acordo com as normas locais vigentes.
Embalagem usada	Embalagens contaminadas devem ser esvaziadas da melhor maneira possível e podem então, após uma correspondente limpeza, ser descartadas.
13. Informações sobre o Transporte (Regulamentações Nacionais e Internacionais)	
Produto enquadrado como perigoso para o transporte conforme a Portaria 204 do Ministério do Transporte.	
ONU	1748
Classe de Risco	5.1
Número de Risco	50
PG	III
14. Regulamentações	
Rótulo avisando sobre perigo CUIDADO! PODE CAUSAR IRRITAÇÃO/CORROSÃO PARA PELE, OLHOS E APARELHO RESPIRATÓRIO.	
Informações sobre Riscos e Segurança	
Xn	Irritante
R37	Irritante para as vias respiratórias
Regulamentação de Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos	
Produto enquadrado como perigoso para o transporte conforme a Portaria 204 do Ministério do Transporte.	

Todo trabalho efetuado numa ETE oferece risco. Este risco pode ser decorrente da ação de produtos químicos, eletricidade ou agentes patogênicos, resultando em danos materiais, ferimentos, choques, queimaduras ou graves infecções. Deverão ser elaborados “Mapas de Risco”, os quais deverão ser afixados em cada porta, indicando os riscos existentes em cada local de trabalho.

Serão enumeradas a seguir, algumas regras básicas de segurança. É evidente, no entanto, que estas são apenas algumas delas; mas, desde que sejam seguidas, muitos acidentes poderão ser evitados: cada funcionário deve conhecer o Mapa de Riscos do seu local de trabalho; não deve ser permitida a entrada de pessoas alheias aos trabalhos na ETE; não fumar, nem se alimentar ou ingerir líquidos nos locais de trabalho, onde haja manuseio de produtos tóxicos ou efluentes sanitários; não armazenar substâncias incompatíveis num mesmo local; aprender a usar corretamente os EPI's - Equipamentos de Proteção Individual disponíveis no local de trabalho; conhecer as propriedades tóxicas das substâncias químicas antes de manuseá-las pela primeira vez; manter uma lista atualizada de telefones de emergência, com uma cópia desta devendo ser afixada em áreas próxima aos tanques de desinfecção; informar-se sobre os tipos e usos de extintores de incêndio, bem como a localização destes e efetuar a sua manutenção periódica e comunicar qualquer acidente, por menor que seja, ao responsável pelo Setor.

7.2.2.2 - Ações Emergenciais a Serem Adotadas

Deverá ser elaborado um Plano de Ação de Emergência com o objetivo fornecer um conjunto de diretrizes, e informações que propiciem as condições necessárias para a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados para serem desencadeados rapidamente em situações de emergência, para a minimização de impactos sobre a saúde pública, à segurança dos funcionários e da população periférica, os recursos naturais e atividades econômicas.

Constitui-se, portanto num planejamento detalhado de todos os procedimentos e rotinas, que contemplem as hipóteses acidentais, suas consequências e medidas efetivas para o desencadeamento das ações de controle, para cada uma das situações de acidentes passíveis de ocorrerem durante a fase de operação do sistema de esgotamento sanitário.

Além disso, o atendimento eficaz destas situações emergenciais requer a disponibilidade de pessoal habilitado para a avaliação, tomada de decisão e desencadeamento de ações compatíveis com os acidentes apresentados. Assim sendo, a estrutura do plano deverá, ainda, definir claramente as atribuições e responsabilidades dos envolvidos, prevendo também os recursos humanos e materiais, compatíveis com os possíveis acidentes a serem atendidos, além dos procedimentos de acionamento e rotinas de combate às emergências, de acordo com a tipologia dos cenários acidentais estudados.

Os procedimentos de intervenção nas situações de emergência devem ser definidos, contemplando um conjunto de ações previamente estabelecidas, de acordo com as competências dos órgãos participantes. A CAGECE deverá contemplar no plano, basicamente, as seguintes etapas:

- Fluxograma de acionamento - o plano de emergência deverá prever o acionamento de um sistema para atendimento, a partir da detecção de um evento que possa redundar numa situação emergencial. Este sistema como condição básica deve possuir um regime de trabalho de 24hs, com pessoas treinadas para atendimento ao público. Para realizar o acionamento é necessário dispor de informações mínimas para avaliação e tomada de decisão. Assim sendo, a CAGECE deverá apresentar, em forma de fluxograma, as etapas do processo de decisão e acionamento do plano. De posse das informações consideradas fundamentais para desencadear o atendimento de uma ocorrência, obedecendo um fluxo de informações previamente estipulado, será desencadeado o acionamento de um profissional e/ou equipe para realizar o referido atendimento;

- Procedimento de Avaliação da Ocorrência: esta etapa visa à identificação do problema a ser resolvido, de acordo com o tipo e porte da ocorrência, de modo que possam ser definidos os procedimentos para controle da situação. Consiste no contato inicial com a ocorrência em campo, quando se determina preliminarmente as condições potenciais de risco e promove o desencadeamento de ações iniciais para minimizar e ou reduzir os impactos causados pela ocorrência. Antes que a equipe se desloque a campo para realizar o atendimento, é importante levantar o máximo de informações possíveis sobre a ocorrência a ser atendida. O emprego desta boa prática de trabalho, além de promover à distância a orientação para a adoção de ações que possam minimizar os riscos e as consequências do episódio, propiciará à equipe durante o seu deslocamento, preparar, elaborar e articular estratégias para o atendimento emergencial;
- Medidas de Controle Emergencial: as formas e táticas de ação para controle de uma emergência podem variar bastante, de acordo com o tipo de acidente e com o cenário da ocorrência. O plano de emergência deverá listar todos os procedimentos emergenciais a serem adotados para cada um dos tipos de acidentes passíveis de ocorrer durante a operação da ETE, decorrente do manuseio de produtos químicos ou de vazamentos de efluentes brutos.

Quanto à estrutura organizacional do plano de ação de emergência, a CAGECE deverá contar com uma brigada de atendimento a emergências formada por profissionais capacitados. Além da brigada de atendimento a emergências da CAGECE, a estrutura organizacional do plano de ação de emergência requer o estabelecimento de parcerias com os órgãos públicos que possuem a atribuição de atender a estes tipos de ocorrências tais como: Corpo de Bombeiros, Coordenadoria Estadual de Defesa Civil, Polícia Rodoviária Estadual, DETRAN, ICMBio, etc.

Para facilitar a integração do plano da CAGECE com outras instituições, deverá ser promovida uma reunião com os principais órgãos públicos envolvidos no atendimento aos tipos de emergências identificados, a fim de que cada entidade aponte as suas atribuições de acordo com suas competências. Assim sendo, deverão ser apresentadas no âmbito do plano as atribuições e responsabilidades de cada grupo ou órgão participante. Para as atividades de competência da CAGECE ou mesmo de prestadores de serviços por ela contratada, deverão ser definidas as suas respectivas atribuições e responsabilidades.

Deverá ser elaborado, ainda, um organograma que possibilite a visualização hierárquica das equipes e coordenações do plano. Neste deverá ser representada a estrutura organizacional do plano, sendo para cada uma das coordenações, grupos ou equipes previstas claramente definidas suas funções, atribuições,

responsabilidades, bem como as formas de acionamento e meios de comunicação (telefone) dos membros participantes.

Já as ações de caráter corretivo a serem implementadas envolvem a definição de procedimentos de isolamento das áreas atingidas, bem como das técnicas e equipamentos emergenciais a serem adotados para contenção, remoção e/ou neutralização dos produtos. Engloba, ainda, o atendimento médico emergencial e traslado a hospitais e a contenção, coleta, transbordo e disposição final dos produtos tóxicos vazados.

Tendo em vista que a CAGECE tratará com mais frequência de possíveis derramamentos dos produtos utilizados como insumos, como o hipoclorito de cálcio, oxidante utilizado na desinfecção dos efluentes tratados, recomenda-se a adoção dos seguintes procedimentos:

- Manter condições para pronto atendimento a situações de emergência envolvendo produtos perigosos;
- Isolar os dispositivos de drenagem eventualmente atingidos por escoamento de produto perigoso, utilizando barreiras de solo ou mantas de absorção;
- Realizar treinamento periódico de equipes de intervenção, no tocante a atribuições e responsabilidades, sinalização, isolamento, manejo de tráfego, identificação de produtos;
- Formação de um banco de dados sobre produtos utilizados na ETE que são potencialmente perigosos, suas características quando expostos por derramamento e medidas de contenção, remoção, neutralização, disposição dos produtos e proteção pessoal no manuseio;
- Realizar o primeiro atendimento e a avaliação da ocorrência;
- Operacionalizar sinalização da área, bem como isolamento;
- Identificar e classificar o produto, se isso for possível;
- Acionar a Polícia Rodoviária, ICMBio, IBAMA, Corpo de Bombeiros e demais órgãos pertinentes, repassando as informações do produto, em caso de grandes quantidades de produto tóxico proveniente da ETE ameaçar atingir recurso hídrico.

Para a intervenção nestes episódios, os integrantes do segmento deverão possuir um conjunto de procedimentos previamente definidos, enviar para o local profissional qualificado para prestar informações técnicas e dotados de habilidades para interagir

com diferentes equipes, além de possuir autonomia para tomar decisões e contratar serviços, atendendo as expectativas e as demandas dos órgãos públicos. Deverá também disponibilizar para os trabalhos de campo, todos os recursos humanos e materiais necessários para o atendimento da ocorrência, atendendo a toda a demanda gerada pelos órgãos públicos, com a devida brevidade que a situação requer.

Dado o caráter pouco previsível da necessidade de mobilização da estrutura de atendimento aos acidentes com produtos perigosos, deve-se priorizar como metas a definição das instituições a serem envolvidas, a implantação e permanente atualização do banco de dados sobre produtos perigosos e, a partir das informações acumuladas, promover treinamentos e alterações nos procedimentos de atendimento.

Os produtos a serem gerados envolvem a emissão de relatórios periódicos de atualização do banco de dados e de um manual de procedimentos de atendimento a acidentes com produtos perigosos, além da execução de treinamentos para atualização do pessoal a ser mobilizado nos acidentes.

Os recursos financeiros para implantação do sistema de atendimento de emergência, envolvendo a elaboração do banco de dados e dos mapas de risco, o treinamento e a divulgação foram estimados em R\$ 34.171,00, enquanto que para a manutenção da estrutura de atendimento a acidentes com produtos tóxicos deverão ser previstas verbas no orçamento dos órgãos envolvidos, uma vez que se constitui numa demanda institucional. A implementação desta medida pela CAGECE deverá perdurar ao longo de toda a vida útil do empreendimento.

7.2.3 - PLANO DE SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA DAS ÁREAS DE RISCO

Esta medida visa transmitir a população das áreas de entorno das estações elevatórias e da estação de tratamento de esgotos a serem implantadas, normas específicas mediante legendas com o objetivo de regulamentar e advertir quanto aos perigos que estas infraestruturas representam, para evitar usos indevidos pela população. Deverá ser adotado o uso de sinais de regulamentação com objetivo de notificar a população acerca das proibições que incidem sobre as áreas das estações elevatórias e da ETE, bem como de sinais de advertência. Estes últimos com a finalidade de advertir a existência de um perigo eminente e a natureza deste.

Deverão ser apostas na área externa da ETE oito placas retangulares confeccionadas em chapa metálica, das quais quatro são compostas por sinais de regulamentação e as outras quatro por sinais de advertência. Para as áreas das estações elevatórias foi prevista a implantação de duas placas metálicas retangulares em cada, sendo uma composta por sinais de regulamentação e a outra por sinais de advertência, perfazendo ao todo 8 placas. A CAGECE deverá contratar empresa especializada

para confeccionar as 16 placas metálicas a serem apostas nas áreas externas das estações elevatórias e da ETE.

Com relação à configuração prevista para as placas as legendas a serem apostas variam de acordo com a classificação dos sinais quanto as suas funções de regulamentação e advertência, conforme apresentado abaixo. Quanto à padronização das cores, todas as placas de regulamentação deverão ter fundo branco, letras pretas e tarja vermelha, enquanto que as placas de advertência deverão apresentar fundo amarelo, letras pretas e tarja preta. Todas as placas deverão ter verso preto. A legenda a ser aposta nas placas previstas varia de acordo com a classificação dos sinais quanto as suas funções de regulamentação e advertência, devendo apresentar a configuração abaixo discriminada:

a) Sinais de Regulamentação

Área da ETE



Áreas das Estações Elevatórias



b) Sinais de Advertência

Área da ETE



Áreas das Estações Elevatórias



Com relação ao dimensionamento dos sinais, as placas de regulamentação e advertência a serem apostas nas áreas das estações elevatórias deverão medir 0,7 x 0,4 m. Para as

placas a serem apostas na área da ETE foi prevista uma dimensão de 1,2 X 0,7m. O dimensionamento das placas foi determinado em função da legenda a ser escrita, tendo sido previsto, ainda, espaço para aposição do nome da concessionária de serviços de saneamento local. As placas deverão ser afixadas nas áreas externas das estações elevatórias e da ETE logo após a conclusão da implantação das obras destas infraestruturas. Os custos a serem incorridos com a confecção das 16 placas metálicas foram orçados em R\$ R\$ 6.968,00.

7.2.4 - PROGRAMA DE INCENTIVO AO REUSO DOS EFLUENTES TRATADOS

De acordo com MOTA & SANTAELLA (1994), o reuso de águas de esgotos tratados é uma prática que deve ser incentivada na região Nordeste do Brasil, onde a maior parte dos cursos d'água são intermitentes, apresentando vazão nula ou desprezível durante a maior parte do ano. A reutilização de águas residuárias evita que as mesmas sejam lançadas nesses mananciais, cujas capacidades de autodepuração são bastante reduzidas, ou praticamente nulas.

Segundo CROOCK (1993), são várias as formas que podem ser adotadas para o reuso de efluentes sanitários tratados, com destaque para: irrigação paisagística, irrigação de campos de cultivo, usos industriais, usos urbanos não potáveis, aquicultura e dessedentação animal, entre outros.

O reuso de esgotos na prática da irrigação visa entre outras coisas a recuperação de substâncias fertilizantes nestes contidas. BISWAS (1988) confirma que a aplicação de esgotos domésticos tratados convencionalmente, proporciona ao solo, principalmente, nitrogênio e fósforo, podendo ser reduzido o total necessário de fertilizantes comerciais, o que pode significar aumento de lucro para os agricultores.

Dentre os benefícios gerados com o reuso de esgotos tratados, pode-se citar, além dos acima mencionados, o fornecimento d'água em áreas onde há carência da mesma; o aproveitamento da água disponível para outros fins; a redução dos riscos de poluição dos recursos hídricos, que têm baixa capacidade de depuração; e benefícios socioeconômicos resultantes do desenvolvimento da agricultura irrigada e da exploração da engorda bovina, entre outras atividades.

Para os sistemas de tratamento de esgotos propostos para a cidade de Viçosa do Ceará, a DBO_5 estimada no efluente final será de 19,7 mg/l e o NMP de coliformes fecais de 1.000 CF/100 ml, sem considerar os efeitos da diluição no corpo receptor. Por sua vez, as Resoluções CONAMA nº 357/2005 e 430/2011 estabelecem como águas destinadas à irrigação de hortaliças e plantas frutíferas (Classe 2), aquelas que contenham até 1000 coliformes fecais/100 ml, em 80,0% ou mais de pelo menos 5 amostras mensais colhidas em qualquer mês. Desta forma, as águas residuárias produzidas no sistema de tratamento de esgotos, ora em análise, poderiam ser

utilizadas para a irrigação de hortaliças e fruteiras. Entretanto o reuso de esgotos é, ainda, pouco difundido no Brasil, o que aliado aos nossos padrões culturais pode provocar rejeição pela adoção desta prática na irrigação de culturas voltadas para o consumo humano. Assim sendo, os efluentes da ETE a ser implantada deverão destinar-se, preferencialmente, a irrigação de culturas forrageiras, algodão, cana-de-açúcar, silvicultura, fins paisagísticos e produtos destinados a processos industriais.

Com tais parâmetros em mente, é necessário que se formule um programa de disseminação da prática de reuso de esgotos tratados, destinados aos agricultores e pecuaristas da região, pois somente com a formação de uma consciência popular se poderá alcançar uma adesão satisfatória. Sugere-se para tanto que o empreendedor adote as seguintes medidas:

- Divulgação de informações sobre a prática do reuso de esgotos tratados, através de rádio, visando ampliar o nível de conhecimento da população sobre o assunto;
- Realização de palestras e distribuição de cartilhas educativas junto aos agricultores e pecuaristas, transmitindo conhecimento sobre as principais questões concernentes a prática de reuso de esgotos, procurando incutir nos mesmos os benefícios econômicos e ambientais advindos com a adoção desta prática
- Realização de palestras para os técnicos vinculados ao setor agropecuário da região, tendo como objetivo a incorporação de conhecimentos sobre o reuso de esgotos nas atividades de extensão rural, contribuindo assim para sua difusão na região.

A elaboração de cartilhas, bem como a definição do conteúdo das mensagens a serem divulgadas em rádio e das palestras, e até mesmo as suas execuções poderão ficar a cargo da Secretaria de Agricultura do Estado. Assim sendo, faz-se necessário o estabelecimento de um convênio entre a CAGECE e o referido órgão para este fim. Os custos a serem incorridos com esta atividade foram orçados em R\$ 8.827,00, assim distribuídos: divulgação de 90 mensagens em rádio – R\$ 1.026,00, elaboração de 150 cartilhas informativas – R\$ 2.562,00, duas palestras, sendo uma com produtores rurais e outra com técnicos agrícolas – R\$ 4.556,00 e um carro de apoio, inclusive operação – R\$ 683,00.

7.2.5. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SANITÁRIA

7.2.5.1 - Objetivos do Programa

O Programa de Educação Ambiental e Sanitária a ser elaborado tem como objetivo geral promover a internalização, o disciplinamento e o fortalecimento das dimensões ambiental e sanitária no processo educativo, com vistas a prevenir e conter os impactos adversos sobre o meio ambiente e sobre a saúde da população, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida na região do empreendimento e para o aperfeiçoamento do processo de interdependência Sociedade-Natureza, necessário a manutenção dos recursos naturais. Dentre os objetivos específicos a serem atingidos pelo Programa de Educação Ambiental e Sanitária ora proposto figuram:

- Difundir princípios e técnicas sobre preservação ambiental junto à comunidade local e aos operários engajados na implantação e operação do empreendimento;
- Capacitar os recursos humanos das instituições locais para a preservação e conservação do ambiente, como parte do exercício da cidadania local;
- Fornecer a população um conhecimento científico mínimo sobre saúde e doenças derivadas da falta de saneamento básico e de higiene pessoal/domiciliar e estimular a adoção de hábitos de higiene necessários a manutenção da saúde e do bem-estar, bem como a preservação do meio ambiente;
- Sensibilizar a população para interligação dos domicílios a rede coletora de esgotos, de modo a evitar que o sistema de esgotamento sanitário implantado seja subutilizado e que a população continue contribuindo para a degradação do meio ambiente e para prejudicar a saúde pública;
- Sensibilizar a população para o uso correto do sistema de esgotamento sanitário, de modo a evitar problemas de obstrução e entupimentos, bem como a redução da vida útil dos equipamentos implantados;
- Estimular a formação de um grupo de multiplicadores locais em educação ambiental e sanitária, que repasse permanentemente para população noções sobre medidas preservacionistas e de educação sanitária;
- Mobilizar instituições formais de educação básica para o apoio ao programa de educação ambiental e sanitária através do envolvimento da comunidade estudantil;

- Envolver organizações sociais locais como espaços privilegiados para o exercício da cidadania e melhoria da qualidade ambiental;
- Propor medidas alternativas para a eliminação ou minimização dos problemas ambientais identificados.

7.2.5.2 – Definição do Público-alvo

A definição do público-alvo do programa deverá ter como base um diagnóstico das condições socioeconômicas e ambientais vigentes na cidade de Viçosa do Ceará e região circunvizinha. Deverá abranger diferentes grupos sociais englobando desde a população que reside na cidade de Viçosa do Ceará, sua classe estudantil e os produtores econômicos (industriais, comerciantes, prestadores de serviços, pescadores, etc.), até o contingente obreiro engajado na implementação do projeto, entre outros.

7.2.5.3 - DIAGNÓSTICO DAS CONDIÇÕES SOCIOECONÔMICAS E AMBIENTAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO PROJETO

Deverão ser aproveitados dados levantados em estudos desenvolvidos anteriormente pela CAGECE para a elaboração de um diagnóstico das condições socioeconômicas e ambientais vigentes na área de influência do projeto. Os dados coletados deverão ser submetidos à análise, devendo ser complementados com levantamentos de campo sempre que se fizer necessário.

O diagnóstico a ser elaborado deverá abranger os meios físico e biótico ficando assim caracterizados os ecossistemas da área do estudo. Deverá contemplar, ainda, uma caracterização d cidade de Viçosa do Ceará e da zona rural na área de influência do projeto, com suas atividades econômicas, educacionais e culturais, bem como suas infraestruturas básicas.

Especial ênfase deverá ser dada às questões vinculadas à identificação das degradações ambientais incidentes sobre os recursos hídricos, com destaque para a identificação de fontes poluidoras e para a degradação das matas ciliares dos cursos e mananciais d'água, bem como para identificação das formas de trânsito das informações e lideranças formais e informais atuantes na região.

As informações coletadas deverão constituir os elementos básicos para o estudo de uma aproximação prospectiva que permita a identificação dos principais problemas ambientais vigentes. Além disso, deverão dar subsídios para a elaboração de propostas para o desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental e Sanitária.

7.2.5.4 - Delineamento das Ações Estratégicas a Serem Implementadas

O planejamento estratégico a ser elaborado a partir da reflexão sobre a realidade da área do empreendimento definirá um conjunto de ações necessárias à instalação de processos que possam promover a melhoria do ambiente e da saúde pública, e, em decorrência, uma melhor qualidade de vida. Essas ações deverão contribuir para otimizar a interação sociedade-natureza, fundamentada nos princípios de sustentabilidade dos processos ecossociológicos.

Assim sendo, o Programa de Educação Ambiental e Sanitária a ser elaborado e implementado procurará desenvolver e difundir metodologias, instrumentos e mecanismos de informação necessários à formação de uma consciência pública sobre as questões ambientais e de saúde pública ao nível da área do empreendimento, de modo a alcançar uma convivência satisfatória entre o homem e o equilíbrio da natureza.

A estrutura do Programa de Educação Ambiental e Sanitária a ser desenvolvido deverá ser composta por subprogramas envolvendo tópicos como: Sub-programa de Educador Ambiental Formal, Sub-programa de Educador Ambiental Voluntário, Sub-programa de Interligação dos Domicílios ao Sistema de Esgotamento Sanitário, Sub-programa de Higiene Sanitária, Sub-programa de Uso Adequado do Sistema de Esgotamento Sanitário, etc.

O programa a ser proposto estará fortemente baseado no conceito de que a educação ambiental é um conjunto de ações fundamentadas na realidade ambiental e no processo educativo/informático, que envolve a participação efetiva da comunidade, questionando os modelos de desenvolvimento e os limites impostos pelo sistema. A educação ambiental deverá por ênfase no desenvolvimento de valores e comportamentos diferentes na relação do homem com o meio ambiente e com os hábitos de higiene pessoal e domiciliar.

Definidas as ações estratégicas a serem desenvolvidas junto aos diferentes grupos sociais que irão compor o público alvo, deverá ser elaborado um cronograma físico-financeiro para a implementação das atividades programadas.

7.2.5.5 - Estabelecimento de Parcerias

No desenvolvimento do Programa de Educação Ambiental e Sanitária deverá ser levado em conta o estabelecimento de parcerias, envolvendo a população residente no núcleo urbano beneficiado pelo sistema de esgotamento sanitário implementado, bem como o engajamento de órgãos governamentais, instituições da iniciativa privada

e outros segmentos organizados da sociedade civil, cujas participações sejam fundamentais na implementação das ações do programa.

A participação de órgãos públicos e instituições privadas no programa pode se dar através da integração de seus técnicos em algumas das atividades propostas seja de forma ativa como palestrantes ou como debatedores de determinados temas, ou através do fornecimento de dados sobre determinados assuntos e repasse de experiências desenvolvidas por estes concernentes as áreas de interesse do programa, o que deve ser viabilizado mediante solicitação formal aos respectivos titulares dessas instituições.

Dentre as parcerias consideradas imprescindíveis para a boa execução do programa estão as formalizadas com a Secretaria de Educação do município de Viçosa do Ceará, objetivando a formação de agentes multiplicadores formais, além da Secretaria Municipal de Saúde, da SEMACE, do ICMBio, etc., visando a obtenção de subsídios para o enriquecimento do programa, a disponibilização de recursos humanos e de material informativo.

7.2.5.6 - Sistema de Informação, Comunicação e Mídia / Material Didático

A comunicação constitui o eixo transversal de todo processo de mobilização social, sendo entendida não simplesmente como um repasse de informações, mas sim como um processo de interação social entre os diferentes atores que irão participar do programa. Prevê a execução de campanhas informativas, permitindo a ampliação da base do processo de mobilização dando-lhe abrangência e pluralidade, reforçando e legitimando o discurso dos reeditores engajados na execução do programa. Preconiza, também, a divulgação dos eventos a serem ministrados no âmbito do programa (seminários, palestras, oficinas, cursos, etc.), de mensagens educativas e das ações e decisões dos diversos grupos engajados no processo.

O sistema informação, comunicação e mídia deverá ser desenhado por um especialista de forma a garantir uma linguagem simples, uniforme, direta e adaptada ao perfil cultural dos diferentes grupos, que conformam o público alvo do programa. Além de definir e implementar as estratégias de comunicação, deverá produzir os materiais de divulgação a serem utilizados durante a execução do programa, tais como: áudios-visuais, programas radiofônicos (spots) e materiais de divulgação escrita (cartilhas, cartazes, folders, boletins informativos), entre outros. Deverá ser prevista a criação de uma logomarca para programa.

No caso específico dos instrumentos de comunicação voltados para os multiplicadores ambientais, deverá ser prevista a elaboração de uma cartilha didática, envolvendo temas pertinentes aos principais problemas ambientais identificados na

região, bem como técnicas e atividades pedagógicas e de dinâmica de grupo que possam ser utilizadas pelos multiplicadores formais e não formais na sua tarefa de conscientização ecológica.

7.2.5.7 - Mobilização Social

O trabalho de mobilização social deverá proceder inicialmente à identificação da figura de re-editores que, em seu campo de atuação, possam contribuir para aprofundar e viabilizar as metas a que se propõe o Programa Educação Ambiental e Sanitária. Identificados os re-editores, deve-se procurar conhecer os seus campos de atuação, visando provê-los de compreensões, de alternativas de ações e decisões que irão ajudá-los a identificar novas formas de atuar e participar na defesa do meio ambiente. Em suma, será criada a figura do multiplicador ambiental que transfere conhecimentos, formas de uso correto e tecnologias alternativas de uso e gestão dos recursos naturais.

Outro papel a ser desenvolvido pela equipe de mobilização social será o incentivo a participação ativa da comunidade em geral, lideranças formais e não formais, agentes econômicos locais, classe estudantil e gestores públicos não só nos eventos e atividades desenvolvidos no âmbito do programa, como também o seu engajamento ativo na defesa do meio ambiente.

7.2.5.8 - Capacitação de Agentes Multiplicadores

Deverão ser executados cursos de capacitação objetivando a formação de agentes multiplicadores, devendo ter como público-alvo professores e outros reeditores identificados pela equipe de mobilização social. Os cursos serão compostos por dois módulos, com o primeiro versando sobre a transferência de conhecimentos sobre questões relativas aos recursos naturais, em especial sobre os recursos hídricos, abrangendo: caracterização da bacia hidrográfica do Itacolomi e principais problemas ambientais incidentes na região, especificando causas, consequências e soluções), o processo de gestão integrada da bacia hidrográfica; políticas nacional e estadual de educação ambiental; conceitos de desenvolvimento sustentável; técnicas de elaboração de projetos de educação ambiental e sanitária, técnicas pedagógicas e de dinâmica de grupo, entre outras.

Deverão ser, também, difundidas noções de cidadania, envolvendo a utilização adequada dos espaços particular e público, função dos órgãos que lidam com as questões ambientais e sociais (IBAMA, ICMBio, SEMACE, etc.) e papel do cidadão. Cada agente multiplicador deverá elaborar um projeto passível de ser implementado em suas atividades cotidianas.

No segundo módulo deverão ser apresentados e debatidos os projetos de educação ambiental elaborados pelos agentes multiplicadores e discutidas sugestões para elaboração do material educativo, o qual deverá ser posteriormente distribuído para uso no desenvolvimento dos projetos dos re-editores capacitados. Deverá ser efetuado o acompanhamento da aplicação dos projetos de educação ambiental e sanitária elaborados pelos re-editores.

7.2.5.9 - Realização de Eventos

Deverão ser realizadas palestras, oficinas e reuniões com grupos formais e não formais visando à divulgação dos objetivos e metas do programa proposto, a promoção de debates e fóruns sobre a preservação dos recursos naturais e outros que abordem a dimensão ambiental das diversas atividades produtivas desenvolvidas na região principalmente as ligadas a saneamento básico, indústria, setor saúde, etc.

Por ocasião da realização dos seminários e palestras deve-se aproveitar o ensejo para divulgação das atividades que estão sendo desenvolvidas pelo programa, incluindo em especial apresentações de peças de teatro, músicas, poesias, artes plásticas desenvolvidas pelos alunos das escolas locais sobre as temáticas de saneamento básico/higiene sanitária, preservação dos recursos hídricos, etc., além da apresentação de produtos obtidos do reaproveitamento de material reciclável (artesanato e desfiles de moda, etc.). Prevê-se a priori a realização dos seguintes eventos:

- Reunião de divulgação do início da implementação do Programa de Educação Ambiental e Sanitária;
- Seminário de apresentação dos resultados obtidos no diagnóstico ambiental elaborado para a área do projeto e suas circunvizinhanças, bem como dos objetivos do programa e das estratégias de ações preconizadas;
- Dezesseis palestras discorrendo sobre os principais problemas ambientais vigentes na área, tendo como público alvo à comunidade local, produtores econômicos e a classe estudantil, entre outros;
- Quatro oficinas voltadas para a disseminação de práticas e técnicas ambientalmente sustentáveis;
- Um curso de 80h/aula para formação de multiplicadores ambientais;
- Seminário de avaliação dos resultados do Programa de Educação Ambiental.

A programação proposta, bem como o seu conteúdo, deverão ser submetidos à avaliação da CAGECE.

7.2.5.10 - Avaliação do Programa de Educação Ambiental

Deverá ser elaborado um plano de trabalho a ser executado junto aos agentes multiplicadores capacitados visando o assessoramento e acompanhamento direto da implementação dos projetos elaborados por estes, estando aí previsto a execução de um monitoramento da aplicação dos conhecimentos obtidos e do material educativo (cartilhas) elaborado.

Deverá ser previsto, ainda, durante a elaboração e implementação do Programa de Educação Ambiental e Sanitária a execução de reuniões periódicas para avaliação da evolução dos resultados parciais do programa e a adoção de medidas corretivas, caso estas se façam necessárias. Deverão ser também emitidos relatórios mensais de andamento das ações, visando o acompanhamento e avaliação das ações implementadas no âmbito do programa.

Visando avaliar os resultados do Programa de Educação Ambiental e Sanitária implementado deverá ser efetuada, ainda, uma avaliação final dos resultados obtidos pelo programa após a sua implementação, que deverá contemplar críticas ao plano de atividades desenvolvidos pelos agentes multiplicadores e ao programa como um todo. A referida avaliação terá como base relatórios de campo, questionários aplicados junto à população, planilhas e formulários a serem preenchidos pela equipe técnica e mobilizadores, onde deverão ser analisados fatores como aprendizado do conteúdo técnico, mudanças de hábitos higiênicos, mudanças de valores socioculturais; desenvolvimento social e cidadania (consolidação de grupos de mobilizadores ambientais, adesão e participação das instituições parceiras locais, etc.) e uso racional dos recursos naturais, entre outros.

O Programa de Educação Ambiental e Sanitária tem uma forte interface com os programas de Comunicação Social e de Normas de Segurança no Trabalho devendo suas atividades ser desenvolvidas concomitantemente e de forma complementar. O Programa de Educação Ambiental e Sanitária proposto deverá ser implementado num prazo de 180 dias. Os custos a serem incorridos na execução do referido plano foram orçados em R\$ 162.902,75.

7.3. DESCRIÇÃO DAS MEDIDAS DE CONTROLE AMBIENTAL

7.3.1 - MONITORAMENTO DA QUALIDADE DO EFLUENTE FINAL E DA EFICIÊNCIA DA ETE

O Monitoramento da Qualidade do Efluente Final e da Eficiência da ETE é parte integrante do Programa de Operação e Manutenção da infraestrutura implantada, tendo suas diretrizes apresentadas no Capítulo 1 deste relatório.

7.3.2 - MONITORAMENTO DA REDE COLETORA E DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

Com o propósito de evitar operações não planejadas, de última hora, que frequentemente são exigidas para desobstruções e reparos ou limpezas de emergência, é de extrema importância a existência de um serviço de manutenção preventiva, isto é, trabalhos rotineiros e previamente programados que têm como objetivo manter o sistema de esgotos operando integralmente, ou seja, com as mesmas características de funcionamento para as quais foi projetado e construído.

As manutenções preventivas em redes coletoras e estações elevatórias de esgotos têm como base o cadastro da rede, sendo também de grande valia a realização de monitoramentos periódicos destas infraestruturas, atividade de extrema importância para uma eficaz execução das operações de manutenção do sistema. O desenvolvimento do monitoramento da rede coletora envolve a execução rotineira de inspeções da rede coletora visando a :

- Identificação de vazamentos decorrentes de desgaste, trincas, rachaduras, rompimentos, juntas, etc. ao longo da rede coletora e das linhas de recalque, eliminando assim potenciais fontes de poluição das águas subterrâneas;
- Identificações de obstruções na rede decorrentes do lançamento inadequado de resíduos sólidos ou por acúmulo de gorduras;
- Identificação de ligações clandestinas de água pluvial ou mesmo de esgotos, já que nos pontos danificados podem ocorrer vazamentos de efluentes para o terreno, contribuindo para a poluição do lençol freático, ou entrada de água subterrânea para o coletor. Além disso, a inclusão de ligações clandestinas altera a vazão projetada para a rede coletora e provoca aumento da possibilidade de obstrução, aumento do tempo de funcionamento do conjunto motor bomba, diluição do esgoto no caso de águas pluviais, perda de faturamento da empresa concessionária e aumento da despesa de manutenção da empresa concessionária;
- Identificação de contribuições especiais (imóveis com piscinas, hospitais, indústrias, etc.), cujos efluentes devem atender aos limites de vazão e composição recomendados pela concessionária para lançamento na rede coletora. As vazões e concentrações de efluentes de piscinas podem resultar em sobrecarga hidráulica no coletor e inativação de microrganismos na ETE. Os hospitais, por sua vez, devem evitar lançamento de efluentes líquidos com substâncias de compostos perigosos na rede coletora. Já os efluentes industriais devem obedecer os critérios estabelecidos pela NBR 9.800 (1987) para poderem ser lançados na rede; , sendo proibido o lançamento de:

- Substâncias que, em razão de sua qualidade ou quantidade, são capazes de causar incêndio ou explosão, ou serem nocivas de qualquer outra maneira na operação e manutenção do sistema de esgotos, tais como gasolina, óleos, solventes e tintas, etc;
 - Substâncias que, por si ou por interação com outros despejos, causem prejuízo público, risco à vida ou prejudiquem a operação e manutenção do sistema de esgotos; e
 - Substâncias tóxicas, em quantidades que interfiram em processos biológicos de tratamento de esgotos, quando existirem, ou que causem danos ao corpo receptor.
-
- Identificação de poços de visita abertos (furto de tampões de ferro), visto que tal situação resulta em perigos de acidentes com veículos e pedestres, além de favorecer o aporte de partículas minerais (areia) e de resíduos sólidos a rede;
 - Inspeções rigorosas dos conjuntos motobombas das estações elevatórias, seguindo as recomendações dos fabricantes;
 - Monitoramento da vazão coletada de esgotos nas estações elevatórias e na entrada da estação de tratamento de esgoto;
 - Registro e controle de informações sobre todas as ocorrências verificadas nos trechos críticos da rede, por exemplo, redes com problemas de refluxo e histórico de entupimento. Uma boa prática é identificar os locais críticos do sistema onde ocorre reincidência de entupimento por gordura e programar sistematicamente a lavagem da rede. Outra medida preventiva é promover inspeções nos imóveis potencialmente contribuintes de gordura e orientá-los a construir e promover a limpeza da caixa de gordura sistematicamente;
 - Controle de consumo de energia elétrica;
 - Atualização do cadastro.

A necessidade de acompanhar o funcionamento dos diversos aspectos relacionados à operação de um Sistema de Esgotamento Sanitário tem incentivado a integração entre os setores envolvidos na manutenção das redes coletoras e dos sistemas de bombeamento e no controle do processo de tratamento de esgotos. A utilização de indicadores de desempenho é um recurso que pode contribuir para o acompanhamento dos processos, auxiliando no gerenciamento e integração das diversas unidades operacionais.

Neste contexto, diversas atividades devem ser programadas e implementadas, em alguns casos até antes da operação da ETE, para que se obtenha uma operação otimizada e eficiente do sistema de esgotos. Dentre esses aspectos, podem ser citados como relevantes o dimensionamento da equipe de trabalho, a programação de inspeção, coletas e medições e o estabelecimento de indicadores para o monitoramento da operação adequada da ETE e do sistema coletor.

Os indicadores de desempenho são medidas numéricas e objetivas da eficiência e da eficácia das entidades gestoras, relativamente a aspectos específicos da atividade desenvolvida ou do comportamento dos sistemas. Visando aumentar a eficiência do Programa de Operação e Manutenção do Sistema de Esgotamento Sanitário, sugere-se que as atividades desenvolvidas no âmbito do monitoramento da rede coletora e do sistema de bombeamento contemplem também o cálculo dos indicadores de avaliação abaixo especificados, os quais procuram estabelecer relações entre as informações geradas pelas áreas operacionais e os objetivos gerenciais de controle estabelecidos. Propõe-se o cálculo de quatro indicadores para a rede coletora de esgotos, a saber:

Indicador 1 da Rede Coletora (IRC1)

Este indicador relaciona o número de ramais de esgoto e os ramais de água existentes por sub-bacia sanitária. Dessa forma, o seu acompanhamento permite avaliar a eficiência da cobertura do serviço de esgotamento sanitário em relação ao abastecimento de água na região. O cálculo empregado para este indicador é mostrado na Equação 1, indicando em termos percentuais, as ligações cloacais por sub-bacia:

$$IRC1(\%) = \frac{\text{número de economias com esgoto} \times 100}{\text{número de economias com água}} \quad \text{Equação (1)}$$

A faixa de variação para este indicador é de 0 a 100,0%, sendo que o valor máximo corresponde à totalidade das ligações de água apresentarem também ligações de esgoto sanitário, condição esta considerada como ideal.

Indicador 2 da Rede Coletora (IRC2)

Diretamente relacionado com o indicador anterior, complementando-o, o Indicador 2 da rede coletora expressa o percentual de esgoto gerado que é efetivamente coletado e bombeado para o tratamento, conforme os dados de vazão das estações elevatórias. A Equação 2 apresenta o cálculo a ser utilizado.

$$IRC2 = \frac{\text{vazão de esgoto coletada (m}^3 \text{ / dia)} \times 100}{\text{vazão estimada de esgoto produzido (m}^3 \text{ / dia)}} \quad \text{Equação (2)}$$

Indicador 3 da Rede Coletora (IRC3)

A preocupação com a contribuição de outras vazões, que não apenas a de esgotos sanitários, como a infiltração na rede e as contribuições indevidas da drenagem pluvial, enseja o estabelecimento de um indicador para avaliar o impacto dessas contribuições no sistema de esgotamento sanitário. O cálculo para estimar a infiltração segue o descrito por Metcalf & Eddy (2003) na Equação 3:

$$IRC3 = \frac{\text{vazão de esgoto estimada (m}^3 \text{ / dia)}}{\text{diâmetro - extensão composta do sistema coletor (mm - km)}} \quad \text{Equação (3)}$$

Esse indicador associa a vazão estimada de esgoto sanitário com a extensão da rede coletora e o seu diâmetro, apresentando o resultado da infiltração em m³/dia.mm-km. Segundo Metcalf & Eddy (2003), a agência reguladora americana estabelece que se este parâmetro está abaixo de 0,75 m³/dia.mm-km, a infiltração não é excessiva.

Indicador 4 da Rede Coletora (IRC4)

A otimização de uma rede coletora está muitas vezes relacionada com a densidade de habitantes da área a ser atendida. Neste caso, a relação entre a extensão da rede e o número de economias providas de esgoto sanitário permite comparar as diferentes sub-bacias. O resultado é expresso pela extensão em metros para cada economia com esgoto (m/economia), que é retratado pela (Equação 4).

$$IRC4 = \frac{\text{extensão da rede coletora (m)}}{\text{número de economias com esgoto}} \quad \text{Equação (4)}$$

Para acompanhamento da operação dos sistemas de bombeamento foram indicados os seguintes indicadores:

Indicador 1 do Sistema de Bombeamento (ISB1)

O consumo de energia elétrica nas estações de bombeamento é um importante indicador da eficiência da atividade. O acompanhamento da variação em relação às horas de operação, em busca de uma maior efetividade do sistema, é uma informação relevante para a gestão otimizada dessa atividade.

Conforme citado em BAHIA et al. (1998), o Fator de Carga (FC) é um índice que indica, ao fim de um período (usualmente um mês), se a empresa está utilizando convenientemente a potência elétrica que foi solicitada à concessionária. Esta situação, no entanto, só é aplicável para os sistemas de alta tensão, onde existe o estabelecimento de demanda junto ao serviço concessionário de energia elétrica. Neste caso, o Fator de Carga será considerado apenas para os bombeamentos, que estão sob o gerador de alta tensão. O cálculo empregado está apresentado na Equação 5.

$$ISB1(FC\%) = \frac{\text{consumo (kw/h)}}{730 \text{ horas} \times \text{demanda registrada (kw)}} \quad \text{Equação (5)}$$

Indicador 2 do Sistema de Bombeamento (ISB2)

Este indicador estabelece a relação entre a energia consumida (kWh) e a quantidade de produção num determinado período. Na análise mensal comparativa desse indicador, pode-se verificar a evolução do desempenho da produção em cada período considerado. Neste caso, o indicador será aplicado para o bombeamento nas estações elevatórias, relacionando com a vazão efetivamente bombeada no período considerado, também denominada de consumo específico (Equação 6).

$$ISB2(kWh/m^2) = \frac{\text{consumo de energia (kWh/mês)}}{\text{volume de esgoto bombeado (m}^3 \text{ / mês)}} \quad \text{Equação (6)}$$

Por fim, considerando que vazões superiores à vazão média podem afetar de forma significativa o sistema de tratamento de esgotos, é fatível considerar que a frequência de ocorrência de eventos desse tipo pode ser uma informação relevante para o estabelecimento de procedimentos de controle. Para avaliar este parâmetro, deverá ser avaliado o percentual de eventos (horas) em que a vazão média de final de projeto da ETE foi ultrapassada (mensal).

Esta medida deverá ser implementada pela CAGECE estando os custos a serem incorridos já inseridos no orçamento do projeto.

7.3.3 - CONTROLE DA EMISSÃO DE ODORES

A ETE conta com um sistema de tratamento de gases composto por um tanque onde o biogás será borbulhado numa suspensão de cal antes de ser lançado na atmosfera, visando à redução da geração de odores fétidos. A taxa de liberação de biogás nos coletores será de $1,98\text{m}^3/\text{m}^2.\text{h}$, valor que encontra-se acima de $1,0\text{ m}^3/\text{m}^2.\text{h}$ e abaixo de $5,0\text{ m}^3/\text{m}^2.\text{h}$, atendendo aos limites recomendados.

No caso específico das estações elevatórias para evitar o desprendimento de maus odores foi recomendada a remoção do material retido pela grade com a maior frequência possível (2 a 4 vezes/dia). O material removido deverá ser depositado em aterro sanitário.

7.3.4 - TRATAMENTO PAISAGÍSTICO DAS ÁREAS DA ETE E DAS ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS

As quatro estações elevatórias previstas no Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará estão localizadas dentro da malha urbana e a área da ETE encontra-se posicionada na zona rural, relativamente próxima deste núcleo urbano. Dentro deste contexto, torna-se de primordial importância à implementação de um tratamento paisagístico das suas áreas. Tal medida visa integrar as infraestruturas da ETE e das estações elevatórias dentro da paisagem local, evitando sua rejeição por parte da população e a desvalorização dos imóveis situados nas suas imediações.

A Projetista já considerou no âmbito do projeto proposto a execução de um tratamento paisagístico das áreas destas infraestruturas, o qual envolve a implantação de pavimentação da área externa com paralelepípedos e de áreas ajardinadas, onde é previsto o plantio de gramados, forrações e árvores ornamentais. A implantação desta medida ficará a cargo da CAGECE, já estando os custos a serem incorridos com a sua implementação orçados no âmbito do projeto de engenharia.



8 - COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

8 - COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

8.1 – ASPECTOS LEGAIS PERTINENTES

Para fazer face à reparação dos danos ambientais causados pela implantação de empreendimentos de significativo impacto ambiental, assim considerado pelo órgão ambiental competente, com fundamento no Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA elaborado, é exigido no licenciamento ambiental destes empreendimentos, que o órgão empreendedor seja obrigado a pagar uma compensação ambiental.

A legislação ambiental que atualmente ampara a cobrança de compensação ambiental é a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, conhecida como Lei do SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação, que é regulamentada pelo Decreto nº 4.430, de 22 de agosto de 2002, que teve o seu Art. 31 alterado pelo Decreto nº 5.566, de 26 de outubro de 2005.

Para fins de atendimento às exigências de compensação ambiental, a legislação explicita que é preciso que o órgão licenciador defina, por ocasião do processo de licenciamento, e com base no EIA/RIMA elaborado, se a implantação do empreendimento causará impactos negativos significativos e não mitigáveis, de modo a exigir o pagamento de uma compensação ambiental.

Com efeito, o Art. 31 do Decreto nº 4.340/2002 reza que: “para os fins de fixação da compensação ambiental de que trata o Art. 36 da Lei nº 9.985/2000, o órgão ambiental licenciador estabelecerá o grau de impacto a partir de estudo prévio de impacto ambiental e respectivo relatório - EIA/RIMA realizados quando do processo de licenciamento ambiental, sendo considerados os impactos negativos e não mitigáveis aos recursos ambientais” ([Redação dada pelo Decreto nº 5.566/2005](#)).

O referido decreto reza, ainda, em seu Art. 32, que “será instituída no âmbito do órgão licenciador uma câmara de compensação ambiental, composta por representantes do órgão, com a finalidade de analisar e propor a aplicação da compensação ambiental, para a aprovação da autoridade competente, de acordo com os estudos ambientais realizados e percentuais definidos”.

O montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para fins de compensação ambiental, será fixado, gradualmente, a partir de zero até meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, considerando-se a amplitude dos impactos gerados pela sua implantação.

Até 2008, o montante de recursos a ser destinado pelo empreendedor para fins de compensação ambiental, era fixado, gradualmente, até o teto de meio por cento dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento, considerando-se a amplitude dos impactos gerados pela sua implantação. Recentemente o Decreto nº

6.848, de 14/05/2009, estabeleceu o percentual mínimo de 0,0% e máximo de 0,5% para a compensação ambiental, sendo o cálculo efetuado sobre os custos totais previstos para a implantação do empreendimento após a dedução dos investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no licenciamento ambiental, bem como dos encargos e dos custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento.

Segundo o Art. 33 do Decreto nº 4.430/2002, os recursos da compensação ambiental de que trata o Art. 36 da Lei nº 9.985/2000, poderão ser aplicados em unidades de conservação, existentes ou a serem criadas, devendo obedecer a seguinte ordem de prioridade: regularização fundiária e demarcação das terras; elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo; aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade de conservação e desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação e desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

Compete ao órgão licenciador definir as unidades de conservação existentes que serão beneficiadas, considerando as propostas apresentadas no EIA/RIMA e ouvido o empreendedor, ou se deverá ser criada uma nova unidade de conservação (Art. 36 § 2º da Lei nº 9.985/2000).

8.2 – COMPENSAÇÃO AMBIENTAL: O CASO DO SES DE VIÇOSA DO CEARÁ

O Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará engloba toda a malha urbana da sede municipal de Viçosa do Ceará e áreas periféricas, se desenvolvendo sobre o platô do Planalto da Ibiapaba, estando integralmente inserido no território da APA da Serra da Ibiapaba. Preconiza a coleta e tratamento de efluentes sanitários e seu posterior lançamento no corpo receptor, representado por um afluente do riacho Boqueirão, tributário de segunda ordem do rio Itacolomi.

No que se refere à compensação ambiental a ser requerida pela implantação do Projeto do Sistema de esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará, esta só terá seu valor definido pelo órgão licenciador após a análise do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA. Tendo em vista, que o empreendimento encontra-se integralmente inserido no território da APA da Serra da Ibiapaba a aplicação dos recursos pertinentes a compensação ambiental deverá ser aplicado nesta unidade de conservação, o que já é uma exigência da legislação ambiental vigente.

Ressalta-se que, os recursos destinados à compensação ambiental, no caso específico da APA da Serra da Ibiapaba, devido a sua posse e domínio não ser do poder público, só poderão ser aplicados no custeio das atividades previstas no Art. 33 Parágrafo Único do Decreto nº 4.340/2002, ou seja: elaboração do Plano de Manejo



ou nas atividades de proteção da unidade; realização das pesquisas necessárias para o manejo da unidade, sendo vedada a aquisição de bens e equipamentos permanentes; implantação de programas de educação ambiental e financiamento de estudos de viabilidade econômica para uso sustentável dos recursos naturais da unidade afetada.

Em suma, a destinação dos recursos advindos da compensação ambiental será definida pelo órgão licenciador, em comum acordo com o empreendedor, levando em conta o proposto no presente EIA/RIMA.



9 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

9 - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O objetivo do presente estudo foi analisar a viabilidade ambiental do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará. A implantação do empreendimento não resultará a priori em prejuízos muito significativos para o meio natural, visto que as redes coletoras e linhas de recalque se desenvolverão integralmente em arruamentos ou na faixa de domínio de rodovias, o que é característico deste tipo de empreendimento.

Como a vegetação das faixas de domínio são alvo de roços periódicos, estas áreas apresentam cobertura vegetal nativa erradicada, ou substituída por capeamentos gramíneo/herbáceos e arbustos esparsos. Além disso, os desmatamentos requeridos nas áreas das demais obras atingem pouca monta, já que duas estações elevatórias estão posicionadas sobre solo desnudo ou recobertos apenas por capeamentos gramíneo/herbáceos, e as outras duas apresentam suas áreas ocupadas por edificações. A área da ETE, por sua vez, encontra-se posicionada na zona rural, ao sul da cidade de Viçosa do Ceará, apresentando sua cobertura vegetal composta predominantemente por capeamentos gramíneo/herbáceos e pequenos arbustos, tendo recentemente sido alvo de roço para o plantio de cultivos agrícolas. O terreno interceptado pelo emissário final, por sua vez, apresenta-se ocupado por cultivos agrícolas de subsistência e capineiras, com o corpo d'água receptor apresentando suas matas ciliares erradicadas neste trecho.

Não foram constatados endemismos na composição da vegetação ou da fauna. Ressalta-se, todavia, que o município de Viçosa do Ceará apresenta-se integralmente incluso no território de uma unidade de conservação – a APA da Serra da Ibiapaba, estando a cidade de Viçosa do Ceará e todas as obras do sistema de esgotamento sanitário proposto aí posicionados. Assim sendo, o empreendedor deverá entrar em contato com o ICMBio, órgão administrador desta unidade de conservação, para definição das medidas a serem adotadas durante a implantação do empreendimento. Além disso, a referida unidade de conservação deverá ser contemplada com parte dos recursos advindos da compensação ambiental exigida pelo órgão ambiental competente, em atendimento a legislação ambiental vigente.

Observou-se, ainda, que as estações elevatórias EEE-02 e EEE-03 estão posicionadas vizinhas a pequenos cursos d'água, ocupando terrenos situados em áreas de preservação permanente, cuja cobertura vegetal apresenta-se erradicada ou substituída por capeamentos gramíneo/herbáceos. Ambas as áreas muito provavelmente estão sujeitas a alagamentos durante o período chuvoso, devendo ser averiguado pela CAGECE a extensão deste problema e se há necessidade de alteração da localização destas elevatórias ou a execução de ajustes nos seus projetos.

Haverá desencadeamento de processos erosivos com assoreamento e turbidez dos cursos d'água periféricos, riscos de solapamento dos taludes das valas escavadas dada a consistência arenosa do solo, emissão em larga escala de poeiras durante os movimentos de terra, médios níveis de ruídos provocados pelo grande movimento de máquinas e veículos pesados. Além disso, há os riscos de ocorrerem acidentes com os operários, com a população residente nas áreas lindeiras e com os usuários das vias durante a implantação das obras de engenharia, entre outros.

Sob o ponto de vista de um balanço dos efeitos econômicos do empreendimento, merece ressalva o fato do custo de oportunidade da área a ser ocupada pelas obras ser considerado pouco significativo, uma vez que a quase totalidade das desapropriações requeridas não resultarão em relocação de populações, nem tão pouco em paralisação de atividades produtivas. Constitui exceção apenas a área da EEE-04, onde se faz necessária a desapropriação de seis habitações de baixa renda, uma das quais apresenta uso misto (residência/bar), devendo esta questão ser levada em conta por ocasião do estabelecimento do valor das indenizações. A estação elevatória EEE-01, por sua vez, será implantada na área da atual ETE do sistema de esgotamento sanitário que atende a área central deste núcleo urbano e que será desativada.

Dado a presença de habitações e estabelecimentos comerciais, industriais e de prestação de serviços nas áreas lindeiras dos trechos onde as redes coletoras e linhas de recalque se desenvolvem por arruamentos, faz-se necessário atentar para a segurança dos pedestres e veículos nestes trechos utilizando-se passarelas para permitir o acesso às residências e estabelecimentos econômicos, além de sinalização de trânsito adequada e o cercamento das valas escavadas, entre outros. Deverá ser estabelecido, também, um rigoroso cronograma para a implementação das obras de modo a não causar transtornos e prejuízos financeiros às atividades econômicas aí desenvolvidas. Deve-se atentar, ainda, para a reconstituição do pavimento das vias com padrão similar ou superior ao danificado, sob pena de se gerar insatisfações junto aos usuários.

Para solucionar os problemas de exalação de odores fétidos pelas estações elevatórias foi recomendada a remoção do material retido na grade com uma maior frequência, enquanto que a ETE foi dotada com um sistema de tratamento de gases composto por um tanque onde o biogás será borbulhado numa suspensão de cal antes de ser lançado na atmosfera, visando o controle da geração de odores fétidos. Além disso, o projeto contempla o tratamento arquitetônico/paisagístico das instalações da ETE e das estações elevatórias procurando integra-las a paisagem, já que o sistema de esgotamento sanitário será implementado numa cidade serrana de elevado potencial turístico.

Quanto aos riscos de extravasamentos de esgotos decorrentes de falhas no fornecimento de energia elétrica, como medida de segurança foi recomendado pela projetista a dotação das elevatórias com geradores a diesel.

Merece ressalva, ainda, o fato da cidade de Viçosa do Ceará apresentar a parte central da sua malha urbana tombada pelo IPHAN, requerendo a implementação de um Programa de Proteção ao Patrimônio Histórico e Arqueológico. O referido programa já teve sua Fase I (Diagnóstico Arqueológico), executada no âmbito do projeto do sistema de esgotamento sanitário ora em análise, já contando com a Licença Prévia deste empreendimento. Todavia, antes do início da implantação das obras faz-se necessária a execução da Fase II (Prospecção e Resgate do Patrimônio Arqueológico) nas áreas de interesse arqueológico identificadas na Fase de Diagnóstico, que corresponde à etapa exigida pelo IPHAN para obtenção da Licença de Instalação do empreendimento. Durante a implantação das obras deverá ser executada a Fase III (Monitoramento Arqueológico) nas áreas de interesse arqueológico anteriormente identificadas, a qual corresponde à etapa exigida pelo IPHAN para obtenção da Licença de Operação.

Em contrapartida, a coleta e o tratamento dos esgotos num núcleo urbano onde uma parcela representativa da população se utiliza poços para suprimento hídrico, estando sujeita a ingestão de água poluída, por si só justifica a implementação do empreendimento. Dentre os benefícios que serão auferidos pela população contemplada pelo empreendimento (17.910 habitantes no horizonte do projeto – ano 2029) cita-se: melhoria do padrão de saneamento domiciliar vigente, principalmente da parcela da população com menor poder aquisitivo; redução da incidência de doenças de veiculação hídrica, evitando o sobrecarregamento da infraestrutura do setor saúde e redução das taxas de mortalidade, principalmente a infantil. Além disso, haverá estímulos ao desenvolvimento econômico da região, em especial do setor turístico, dado o padrão sanitário mais elevado que será apresentado pela cidade de Viçosa do Ceará, aliado ao elevado potencial turístico da região, devido suas belíssimas paisagens, ao rico patrimônio histórico e ao clima serrano. Haverá, ainda, geração de empregos, numa escala considerável, para a mão de obra não qualificada, durante a implantação das obras.

Quanto às alterações impostas ao meio natural, envolvendo os sistemas geofísico, hidrológico, atmosférico e biótico, dada as características apresentadas pelas áreas das obras, estes impactos apesar de relevantes, não chegam a apresentar consequências muito sérias.

Como o foco ambiental deste tipo de empreendimento é normalmente centrado sobre o corpo receptor, a Projetista na definição do tipo de tratamento dos efluentes a ser implementado procurou se pautar no enquadramento do curso d'água receptor, de acordo com o que reza a legislação ambiental vigente, não sendo esperadas a priori

interferências nos seus usos preponderantes. Para tanto, deverão ser alcançadas as metas estabelecidas para Classe 2, ou seja, DBO < 30 mg/l, DQO < 60 mg/l e NMP de Coliformes Fecais ≤ 1.000 CF/100ml.

Assim sendo, o sistema de tratamento proposto teve como premissa que a característica final do efluente permitisse seu enquadramento como relativo às águas de Classe 2, sem levar em conta os efeitos ainda mais favoráveis da diluição. Para a ETE da cidade de Viçosa do Ceará a concentração de DBO no efluente final, sem considerar a diluição no corpo receptor, será de 19,7 mg/L e o número de coliformes fecais será de 1000,0 CF/100ml.

Em suma, a implantação e operação do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará pode ser considerado viável sob o ponto de vista ambiental, desde que sejam adotadas as medidas de proteção ambiental preconizadas. Com a incorporação das medidas de proteção ambiental sugeridas, boa parcela dos impactos adversos incidentes sobre o meio natural serão revertidos ou mitigados, beneficiando não apenas o meio ambiente em si, como também a própria integridade dos sistemas implantados.

Ressalta-se, ainda, que embora o projeto proposto resulte na geração de impactos adversos, a maioria destes têm ocorrência concentrada na etapa de implantação das obras de engenharia, apresentando em geral duração de curto e médio prazo. Por outro lado, os impactos benéficos produzidos estão relacionados principalmente a etapa de operação do empreendimento, sendo compostos em sua maior parte por impactos permanentes ou temporários de longa duração.



10 - BIBLIOGRAFIA

10 - BIBLIOGRAFIA

BATTALHA, B. L. & PARLATORE, A. C., **Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano. Bases Conceituais e Operacionais.** São Paulo, CETESB, 1977. 198p.

BRAGA, R., **Plantas do Nordeste, Especialmente do Ceará.** Mossoró, ESAM, 1976. 523p.

BRANCO, S.M., **Hidrobiologia Aplicada à Engenharia Sanitária.** São Carlos, CETESB, 1978. 620p.

BRANCO, S.M. & ROCHA, A.A., **Poluição, Proteção e Usos Múltiplos de Represas.** São Carlos, CETESB, 1978. 620p.

BRASIL, Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM), **Atlas Digital dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará.** (www.cprm.gov.br).

_____, Departamento Nacional de Meteorologia (DNMET), **Normais Climatológicas (1961-1990).** Brasília, DNMET/EMBRAPA, 1992. 84p.

_____, _____, **Censo Demográfico 2000.** Rio de Janeiro, IBGE, 2001. (www.ibge.gov.br).

_____, _____, **Censo Demográfico 2010.** Rio de Janeiro, IBGE, 2011. (www.ibge.gov.br).

_____, _____, **Produção Agrícola Municipal 2011 - Ceará.** Rio de Janeiro, IBGE, 2012. (www.ibge.gov.br).

_____, _____, **Produção Extrativa Vegetal e Silvicultura 2011 - Ceará.** Rio de Janeiro, IBGE, 2012. (www.ibge.gov.br).

_____, _____, **Produção da Pecuária Municipal 2011 - Ceará.** Rio de Janeiro, IBGE, 2012. (www.ibge.gov.br).

_____, Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), **Censo Educacional 2010 - Ceará.** (www.inep.gov.br).

CEARÁ, Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE), **Projeto Executivo do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará.** Fortaleza, CAGECE/DPC/GPROJ, 2009. 3v.



_____, Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME), **Projeto Áridas**. Fortaleza, FUNCEME, 1994 (Grupo de Trabalho I - Recursos Naturais e Meio Ambiente).

_____, Fundação Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), **Anuário Estatístico do Ceará 2011**. Fortaleza, 2012. (www.ipece.ce.gov.br)

_____, _____, **Perfil Básico Municipal 2011 – Viçosa do Ceará**. Fortaleza, 2012. (www.ipece.ce.gov.br).

_____, _____, **Plano Estadual dos Recursos Hídricos**, Fortaleza, SRH, 1992. 4v.

_____, _____, **PROGERIRH - Projeto Piloto. Projeto de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos. Relatório de Avaliação Ambiental Regional - RAA. Produto Final**. Fortaleza, TC/BR, 2000. 262p.

_____, Superintendência Estadual do Meio Ambiente (SEMACE), **Diagnóstico e Macrozoneamento Ambiental do Estado do Ceará**. Fortaleza, SEMACE, 1998. 4v.

DUCKE, A., **Estudos Botânicos do Ceará**. Mossoró, ESAM, 1979. 130p.

FERNANDES, A., **Temas Fitogeográficos**. Fortaleza, Stylus Comunicações, 1990. 116p.

FERNANDES, F. et al., **Programa de Pesquisa em Saneamento Básico. Manual Prático para Compostagem de Biossólidos**. Londrina, Universidade Estadual de Londrina, 1998.

FERREIRA, C.E.C, **Saneamento e Mortalidade Infantil. São Paulo em Perspectivas**. São Paulo, Fundação SEADE, 6 (4): 62-69, out/dez 1992.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, **Atlas do Desenvolvimento Humano do Brasil**. PNUD/IPEA/Fundação João Pinheiro, 2002.

JACOMINE, P.K.T. et alli, **Levantamento Exploratório - Reconhecimento de Solos do Estado do Ceará**. Recife, SUDENE, 1986. 2v.

MOTA, S., **Introdução à Engenharia Ambiental**. Rio de Janeiro, ABES, 1997. 292p.

_____, **Planejamento Urbano e Preservação Ambiental**. Fortaleza, Edições UFC, 1981. 241p.



_____, **Preservação de Recursos Hídricos**. Rio de Janeiro, ABES, 1988.
222p.

REY, L., **Prevenção dos Riscos para a Saúde Decorrentes dos Empreendimentos Hidráulicos**. Revista Médica de Moçambique, Vol. 1, nº 2. Moçambique, 1982.

SÃO PAULO, Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB), **Guia de Coleta e Preservação de Amostras de Água**. São Paulo, CETESB, 1987.
149p.

SILVA, F.B.R. et alli, **Zoneamento Agroecológico do Nordeste: Diagnóstico do Quadro Natural e Agrosócioeconômico**. Petrolina, EMBRAPA/CPATSA, 1993.
2v.



11 – EQUIPE TÉCNICA

11 – EQUIPE TÉCNICA

A empresa responsável pela elaboração do presente Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA é a CORSENGE – Consultoria e Serviços de Engenharia Ltda, prestadora de serviços na área de recursos hídricos e meio ambiente. O registro da empresa no Conselho Regional de Engenharia Arquitetura e Agronomia do Estado do Ceará é o CREA nº 26227/CE e a sua inscrição no Cadastro Técnico Federal junto ao IBAMA é a de nº 3093636. A Declaração de Cadastro Técnico da CORSENGE junto a SEMACE é a de nº 194/2007 - SEG/NUGA.

A equipe técnica engajada no Estudo de Impacto Ambiental – EIA/RIMA do Projeto do Sistema de Esgotamento Sanitário de Viçosa do Ceará é apresentada no quadro abaixo, sendo discriminado nome, formação, registro profissional e assinatura dos seus componentes.

A Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) pela elaboração do trabalho ora exposto, expedida pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia (CREA), encontra-se apresentada nos Anexos.

Nome	Formação Profissional	Registro Profissio	Assinatura
Clóvis Eduardo de Alencar Matos Neto	Engenheiro Agrônomo	CREA 3315-D	
Marcelo Vasconcelos de A. Matos	Engenheiro Civil	CREA 46.848	
Naimar Gonçalves Barroso Severiano	Socioeconomista / Ambiental - MSc Economia Rural	CORECON 1.996 -	
Jeandylmar Alexandre Gonçalves Nascimento	Geógrafo	-	
Allan Michel Rodrigues do Nascimento	Engenharia Ambiental e Sanitária (estagiário)	-	



12 – DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA



Foto 01 – Vista aérea parcial da cidade de Viçosa do Ceará, cuja área central já é atendida por um sistema de esgotamento sanitário.

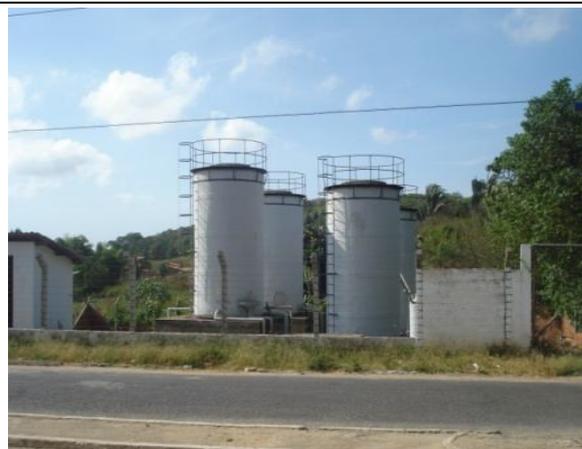


Foto 02 – Área onde será implantada a estação elevatória EEE-01, no local onde atualmente funciona a ETE do sistema de esgotamento existente, a qual será desativada..



Foto 03 – Vista do local onde será construída a EEE-02, cuja área encontra-se posicionada na área de preservação permanente de um pequeno curso d'água que cruza a via.



Foto 04 – Detalhe da foto anterior, vendo-se na lateral da via o talvegue do referido curso d'água.



Foto 05 – Observa-se em segundo plano o local onde está prevista a implantação da EEE-03 posicionada, no final desta via.



Foto 06 – Observa-se a esquerda da foto o local onde será implantada a EEE-03. No sopé deste morrote passa um pequeno curso d'água (bueiro indicado pela seta), estando a EEE-03 posicionada na sua faixa de proteção e provavelmente sujeita a alagamentos.



Foto 07 – Vista do terreno da EEE-03, sendo observado no centro da foto o talvegue do riacho (bueiro indicado com seta), estando o morrote posicionado a direita da foto.



Foto 08 – Local onde está prevista a implantação da EEE-04, cujo terreno encontra-se ocupado por seis habitações de baixa renda, sendo uma de uso misto (residência/bar).



Foto 09 – Local onde está prevista a implantação da ETE, cuja cobertura vegetal foi recentemente erradicada para dar lugar a cultivos agrícolas, apresentando seu terreno recoberto por restos de vegetação.



Foto 10 – Vista do terreno que será interceptado pelo traçado do emissário final, o qual encontra-se ocupado por culturas de subsistência e capineiras. A mata ciliar do corpo receptor neste trecho encontra-se substituída por cultivos agrícolas.



Foto 11 – Vista parcial de rua situada ao lado da Lagoa Dom Pedro I, onde os imóveis estão posicionados abaixo do nível da rua dificultando a implantação da rede coletora.

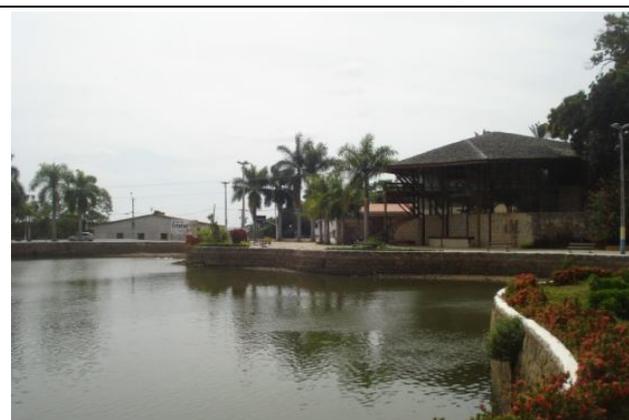


Foto 12 – Vista parcial da Lagoa Dom Pedro I, um dos pontos turísticos da cidade de Viçosa do Ceará, cujas águas estão poluídas pelo aporte de efluentes sanitários.



Foto 13 – Galeria da rede drenagem que deságua na lagoa Dom Pedro I, a qual é utilizada pela população para o lançamento de esgotos.



Foto 14 – Canalização de esgotos para a rede de drenagem pluvial no centro da cidade.



Foto 15 – Casarios situados no centro histórico da cidade de Viçosa, no entorno da Praça Clóvis Beviláqua, tombado pelo IPHAN. A implantação das obras neste trecho deverá ser monitorada por equipe de arqueólogos.



Foto 16 – Igreja matriz, posicionada no centro histórico da cidade de Viçosa do Ceará.



Foto 17 – Vista parcial do centro de artesanato do Pólo Turístico da Igreja do Ceú.