

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

SUMÁRIO

1.0	Introdução	06
2.0	Metodologia	07
3.0	Caracterização do Empreendimento	08
3.1	Dados Gerais do Empreendimento	08
3.2	Dados do Empreendedor	10
3.3	Objetivos do Empreendimento	10
3.4	Localização do Trecho	11
3.5	Alternativas Locacionais	14
3.6	Descrição dos Serviços	17
3.7	Materiais/ Insumos	31
3.8	Valor e Prazo de Execução da Obra	31
4.0	Descrição das Áreas de Influência	32
4.1	Area de Influência Direta (AID)	32
4.2	Area de Influencia Indireta (All)	32
5.0	Diagnóstico Ambiental	34
5.1	Meio Fisico	34
5.2	Meio Antrópico	43
5.3	Meio Biótico	45
5.4	Registro Fotográfico da Área de Influência	53
6.0	Legislação Incidente	57

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

7.0	Prognóstico dos Impactos Ambientais	63
7.1	Impactos Ambientais	63
7.2	Identificação dos Impactos	68
7.3	Impactos no Meio Físico	69
7.4	Impactos no Meio Biótico	72
7.5	Valoração dos Impactos	74
8.0	Medidas Mitigadoras	74
8.1	Ações Mitigadoras de Caráter Geral	74
8.2	Medidas para a Implantação do Canteiro de Obras	82
9.0	Considerações Finais	84
10.0	Equipe Técnica	86
11.0	Referências Bibliográficas	87
12.0	Anexos	89

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Local do empreendimento: sede do município de Massapê do Piauí	13
Figura 02 – Mapa de Classificação das Áreas de Elevado Risco Hídrico (AERHs) Fonte: ANA (2006)	16
Figura 03 – Identificação da Área de Influência do Empreendimento	33
Figura 04 – Identificação da Microrregião onde se encontra o empreendimento.	34
Figura 05 – Identificação da área de estudo na Microbacia do Rio Canindé Fonte: CODEVASF, 2006 – Atlas da Bacia do Rio Parnaíba	35
Figura 06 – Localização da área do empreendimento na região do Semi-Árido do Piauí Fonte: Atlas do Abastecimento de Água do Estado do Piauí (ANA/ SEMAR)	37
Figura 07 – Esboço geológico do município de Massapê do Piauí Fonte: CPRM, 2004	38
Figura 08 -Mapa de solos do município (Fonte: Embrapa Nordeste)	39
Figura 09 – Localização do empreendimento na microbacia hidrográfica do riacho Boa Esperança. (Mapa adaptado da DSG do município.)	42
Figura 10 – Mapa de Domínio Vegetacional no Piauí Fonte: Fundação CEPRO, 1990.	48

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

LISTA DE TABELAS

Tabela 01	Produção e área da lavoura temporária - 2011	43
Tabela 02	Produção e área da lavoura permanente – 2011	44
Tabela 03	Efetivo da Pecuária – Principais Rebanhos – 2011	44

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

LISTA DE FOTOS

Fotos 01 e 02 – Vista da Barragem Dr. Hildo Diniz	53
Fotos 03 e 04 – Vista da vegetação em torno da área da barragem	53
Foto 05 – Vista da área onde ficará a ETA Foto 06 – Vista de área onde ficará a estação elevatória	54
Fotos 07 e 08 – Vista de vegetação próxima a vicinal por onde passará a adutora, a cerca de 5km da Barragem.	54
Fotos 09 e 10 – Fragmento de carnaubal ao longo da estrada de acesso a Barragem	54
Fotos 11 e 12 – Vegetação observada no entorno da cidade	55
Fotos 12 a 16 – Vista geral da geologia, do relevo e do solo na região	55
Fotos 17 e 18 – Vista geral das alternativas existentes de abastecimento de água	56
Fotos 19 e 20 – Vista de residências na zona urbana, evidenciando a problemática da falta de água na cidade e na zona rural.	56
Fotos 21 e 22 – Vista de povoado localizado a margem da estrada por onde passará a adutora	56

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

1 – INTRODUÇÃO

A Prefeitura Municipal de Massapê do Piauí apresenta o Estudo de Impacto Ambiental – EIA e o correspondente Relatório de Impacto Ambiental – RIMA referentes aos serviços de **Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água** do município, envolvendo as etapas de captação de água a partir da Barragem Dr. Hildo Diniz, construção de reservatório d'água e instalação de Estação de Tratamento de Água – ETA e ampliação da rede de distribuição do município.

O presente estudo é parte integrante do processo de licenciamento ambiental do empreendimento, em conformidade com as exigências da Política Nacional de Meio Ambiente, junto à Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do Estado do Piauí – SEMAR.

O EIA, agora apresentado, reúne os principais aspectos relacionados à definição do empreendedor, à caracterização técnica do empreendimento, às alternativas locacionais e tecnológicas, à definição das áreas de influência (direta e indireta) dos impactos ambientais, a identificação e valorização destes e a elaboração das medidas e programas necessários para minimizar os impactos negativos da obra sobre a qualidade do meio ambiente.

Para a elaboração do estudo foi reunida uma equipe multidisciplinar de profissionais das áreas de conhecimento diretamente relacionadas aos vários aspectos a serem analisados do empreendimento, assim como para a realização do diagnóstico ambiental da área de influência e elaboração das medidas mitigadoras e dos planos básicos ambientais que visam a minimização dos impactos negativos resultantes da intervenção junto ao meio natural.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

2 – METODOLOGIA

Na elaboração do estudo foram consideradas as seguintes etapas:

- a) Coleta de dados para a caracterização técnica do empreendimento (concepção da obra, especificações técnicas, memorial descritivo, plantas e todas as informações necessárias para a caracterização técnica dos serviços), através de viagem de campo e de consulta a obras e documentos bibliográficos para a coleta de informações técnicas sobre o empreendimento e sobre a área de estudo.
- b) Definição da Área de Influência (Direta e Indireta) a partir da análise da abrangência dos impactos provocados pelo empreendimento.
- c) Elaboração de diagnóstico ambiental da área de influência, constando de caracterização ambiental considerando meio físico, meio biótico e meio socioeconômico, com base nos dados coletados na visita de campo e na pesquisa.
- d) Identificação e descrição dos impactos ambientais
- e) Definição das medidas mitigadoras, com indicação dos procedimentos de controle e minimização dos impactos negativos identificados.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

3 – CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

3.1 Dados Gerais do Empreendimento

O projeto em análise refere-se à ampliação do sistema de abastecimento de água na sede do município de Massapê do Piauí para atendimento de 2.625 habitantes, com período de projeto de 20 anos, constituindo-se dos seguintes serviços:

- Captação de água bruta do manancial (Barragem Dr. Hildo Diniz);
- Construção de sistema de adutor com extensão de 12 km;
- Construção de Estação de tratamento com capacidade de 30 l/s com Casa de Comando;
- Construção de um Reservatório em Concreto Armado com capacidade de 100m³ na sede administrativa, ao lado do reservatório existente;
- Recuperação do reservatório de 50m³ existente com serviços de impermeabilização e pintura;
- Implantação de 03 Sistemas Simplificados com reservatório de fibra de vidro assentado em base de concreto pré-moldado com h=10 m e 03 chafarizes de concreto pré-moldado com 04 torneiras, modelo padrão FUNASA;
- Rede de distribuição com extensão total de 7.384 m (a implantar), sendo:
- Substituição da tubulação existente nos trechos onde houve diferença de pressão com a extensão de 1.488 m;
- Trechos novos com extensão de 5.896 m;
- Reparação de Pavimentos danificados por abertura de valas: Calçamento em paralelepípedo - 191,00m; e Pavimentação Flexível – 528 m.

a) Captação do manancial

O manancial utilizado para este projeto será a Barragem Dr. Hildo Diniz construída no ano de 2009 com capacidade de 8.400.000,00m³; no momento a barragem encontra-se com 50% da sua capacidade com uma previsão de 03 anos para chegar a 100% da sua capacidade que atende plenamente aos requisitos de qualidade e quantidade.

A captação de água bruta do manancial (Barragem Dr. Hildo Diniz) se processará através de 02 (dois) conjuntos de eletrobombas de mesma potência e vazão instalados sobre flutuadores, sendo que uma

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

delas será utilizada como reserva permanente, para ser acionada imediatamente, sempre que houver necessidade.

b) Adução

O sistema de captação recalcará a água bruta através de uma adutora de água bruta, construída com tubos de PVC PBA DEFoFo de 100mm até uma ETA – Estação de Tratamento d'Água a ser construída nas proximidades da Barragem. A adutora prevista será construída em canos de PVC PBA DEFoFo de 150mm.

c) Estação de tratamento de água.

Por recomendação da Empresa Concessionária de Água do Estado do Piauí, a AGESPISA, será adotada uma ETA – Estação de Tratamento d'Água do Tipo Convencional, já implantada em várias outras cidades do nosso Estado, do mesmo porte e tamanho da cidade de Massapê do Piauí, com capacidade superior à Vazão Máxima Diária de Projeto (30 l/s) do sistema projetado, composta de floculador tipo chicanas, decantador, filtros rápidos, reservatório de água tratada, casas de química, casa de máquinas e casa de apoio.

d) Reservação

A água, após receber o tratamento na ETA, será conduzida a um reservatório de água filtrada/tratada, prevista na própria ETA através de dois conjuntos eletro-bomba instalados na casa de máquinas da ETA, sobre o reservatório de água filtrada/tratada, sendo que um destes conjuntos será utilizado como reserva permanente para ser acionado imediatamente, sempre que houver necessidade.

Este sistema de bombeamento será dimensionado de maneira a conduzir a água tratada da ETA até o reservatório em concreto armado da Sede Administrativa do município de Massapê, a cerca de 12km distância da ETA, atendendo ainda, ao longo do seu curso, a população das comunidades Juazeiro/Caraiba, Tabuleiro das Melancias, e Juazeiro do Quitó ao longo da adutora, com a instalação de 03 reservatórios de fibra de vidro de 20m³, 15m³, e 10m³, respectivamente, adjacente a adutora .

e) Distribuição

A distribuição de água tratada, para as comunidades beneficiadas ao longo da Adutora será realizada através de Reservatório de Fibra de Vidro elevado e chafariz pré-moldado de concreto com 04 torneiras.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

A distribuição na Sede Administrativa do município de Massapê se processará através da Rede de Distribuição de D'água Existente, sendo substituída parte dessa tubulação para diâmetro maior, e ampliação da rede existente, visando cobrir em 100% as unidades habitacionais na área de intervenção.

3.2 Dados do Empreendedor

- **Razão Social:** Prefeitura Municipal de Massapê do Piauí
- **Registro/C.G.C:** 01.612.591/0001-10
- **Endereço:** Av. Pedro Martins 642 Centro
- **Fone:** (089) 3473-0098
- **Representante legal:** Francisco Epifânio Carvalho Reis (Prefeito)
- **CPF:** 774.653.853-34

3.3 Objetivos do Empreendimento

Segundo informações retiradas do projeto a atividade proposta tem por objetivo geral proporcionar melhores condições de saneamento e infra-estrutura hídrica para a população que reside no município de Massapê do Piauí (PI).

Os objetivos específicos estão assim descritos:

- Otimizar a estrutura hídrica já existente no município;
- Facilitar o acesso da população à água de boa qualidade para o consumo humano;
- Eliminar a necessidade de reservatórios d'águas (tipo cisternas e barreiros) fáceis de contaminação e de cara manutenção;
- Proporcionar economia de recursos financeiros públicos com o tratamento da população acometida de doenças de veiculação hídrica (diarréias, esquistossomoses, dengues, cóleras, etc). Diminuição da mortalidade em geral, principalmente da infantil;
- Possibilitar o aumento da expectativa de vida da população;
- Possibilitar a diminuição da incidência de doenças relacionadas a água;
- Estimular a adoção de hábitos de higiene pela população;
- Otimizar o sistema de saneamento básico do município;

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

- Melhorar as condições de operacionalização dos sistemas (soluções existentes e a serem implantados) de esgotamentos sanitários;
- Proporcionar melhores condições de conforto e bem-estar a população (qualidade de vida);
- Possibilitar o aumento da vida produtiva dos indivíduos economicamente ativos;
- Possibilitar a diminuição dos gastos particulares e públicos com consultas e internações hospitalares;
- Facilitar a instalação de indústrias no município.

3.4 Localização do Empreendimento

O empreendimento se encontra no município de Massapê do Piauí, sendo que o sistema é composto pelos seguintes itens:

- Captação do manancial: A Barragem Dr. Hildo Diniz foi construída através da CODEVASF – Companhia de Desenvolvimento dos Vales São Francisco e Parnaíba – 7ª Superintendência do Piauí, com recursos oriundos da União Federal. Ela fica a cerca de 12,00 km da sede do município;
- Estação de Tratamento - A ETA será construída junto a Barragem;
- Adução e Distribuição - Será dimensionado sistema de bombeamento para conduzir a água tratada da ETA até o reservatório na Sede Administrativa, a 12km de distância da ETA, atendendo ainda, ao longo do seu curso, a população das comunidades Juazeiro/Caraíba, Tabuleiro das Melancias, e Juazeiro do Quitó, com a instalação de 03 reservatórios de fibra de vidro de 20m³, 15m³, e 10m³, adjacentes a adutora;

A localização georreferenciada do traçado da adutora e dos principais componentes do sistema a ser implantado pode ser observada no quadro abaixo e na figura a seguir:

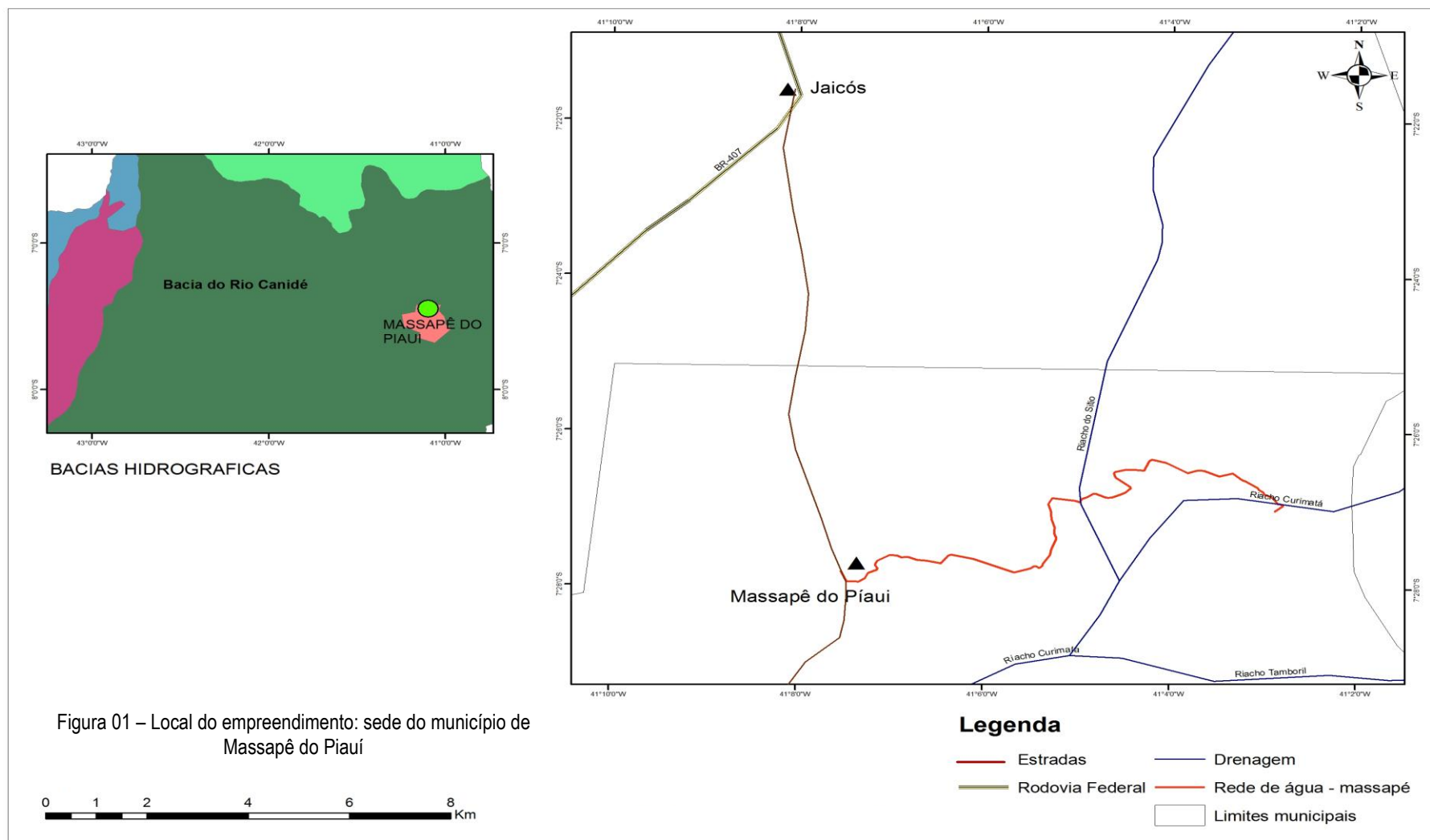
DESCRIÇÃO	COORDENADAS (SAD 69)
Ponto ao longo do traçado da adutora	S7 26.958 W41 05.325
Ponto ao longo do traçado da adutora	S7 26.899 W41 04.977
Ponto ao longo do traçado da adutora	S7 26.723 W41 04.449
Ponto ao longo do traçado da adutora	S7 26.502 W41 04.431
Ponto ao longo do traçado da adutora	S7 26.401 W41 04.109
Ponto ao longo do traçado da adutora	S7 26.542 W41 03.361
Ponto ao longo do traçado da adutora	S7 26.565 W41 03.327
Ponto ao longo do traçado da adutora	S7 26.751 W41 03.065
Início do barramento	S7 26.955 W41 02.816
Topo da barragem	S7 26.970 W41 02.822
Barragem Dr. Hildo Diniz	S7 26.972 W41 02.830

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Loca da estação elevatória	S7 27.032 W41 02.904
Local da ETA	S7 26.752 W41 03.064
Ponto ao longo do traçado da adutora	S7 26.524 W41 03.637
Localidade Limpinhos/ Caraíbas	S7 27.169 W41 05.280
Localidade Caldeirão/ Juazeiro	S7 27.670 W41 05.351
Tabuleiro das Melancias	S7 27.831 W41 05.680
Zona urbana	S7 27.839 W41 07.541
Local do reservatório existente	S7 27.669 W41 07.419

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

3.5 Alternativas Locacionais

O sistema se inicia na barragem e segue pelo leito da via existente (vicinal) até chegar a zona urbana do município, possuindo apenas um trecho que corta terreno próximo a barragem em função de facilidades topográficas para o encaminhamento da rede. O percurso da adutora é o mais viável em termos econômicos, seguindo por uma área já alterada, onde a remoção de vegetação é mínima (ver plantas).

Os reservatórios ao longo da adutora foram localizados conforme a localização das comunidades existentes, locados segundo a cota topográfica mais adequada (o mesmo ocorre na cidade) e a ETA foi instalada em área vizinha a barragem para minimizar os custos de implantação.

O sistema será interligado à rede de distribuição já existente na cidade, não havendo alternativas para sua locação, pois segue o traçado das vias urbanas onde há ocupação residencial.

Um dos argumentos apresentados pelo empreendedor para justificar a obra é o fato de que há décadas a população sofre com a falta de água, pois o município está inserido no semi-árido do Piauí.

Segundo o Atlas Nordeste, elaborado pela ANA (2006), o Semi-Árido compreende municípios dos Estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais, caracterizando-se por apresentar reservas insuficientes de água em seus mananciais. Nestas áreas as temperaturas são elevadas durante todo o ano, com baixas amplitudes térmicas, forte insolação e altas taxas de evapotranspiração. As taxas pluviométricas anuais não alcançam 900mm e a irregularidade das chuvas pode chegar a condições extremas configurando cenários de longas estiagens.

O município de Massapê do Piauí possui, portanto, uma difícil tradição de conviver com períodos de estiagem e seu abastecimento até então se sustenta em poços tubulares, que muitas vezes necessitam de dessalinizadores em função das características da geologia local. Nos últimos anos, a estiagem vem se intensificando demandando a implantação de novas alternativas de abastecimento. Com a seca prolongada vários poços tubulares já secaram no município em virtude do aumento do consumo, pois com o regime de chuvas cada vez mais irregular o lençol subterrâneo de água tende a ficar mais profundo. A única fonte alternativa de água para o consumo humano na zona

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

urbana e em muitas comunidades é o abastecimento com carros pipas pelo Exército em parceria com a Defesa Civil.

O Atlas do Nordeste (ANA, 2006) construiu uma tabela para classificar os municípios em função do maior risco de escassez hídrica, considerando como premissas as áreas que tivessem precipitação pluviométrica inferior a 700mm/ano, índice de aridez inferior a 0,35 (valor central da faixa de classificação da região no semi-árido), ausência de sistemas aquíferos sedimentares e de rios perenes de elevado porte. O mapa resultante dessa classificação indica Massapê do Piauí com um dos municípios que apresentam elevado risco hídrico, demandando um conjunto de ações complementares para a solução do abastecimento de água. O mapa do Atlas Nordeste pode ser observado a seguir:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

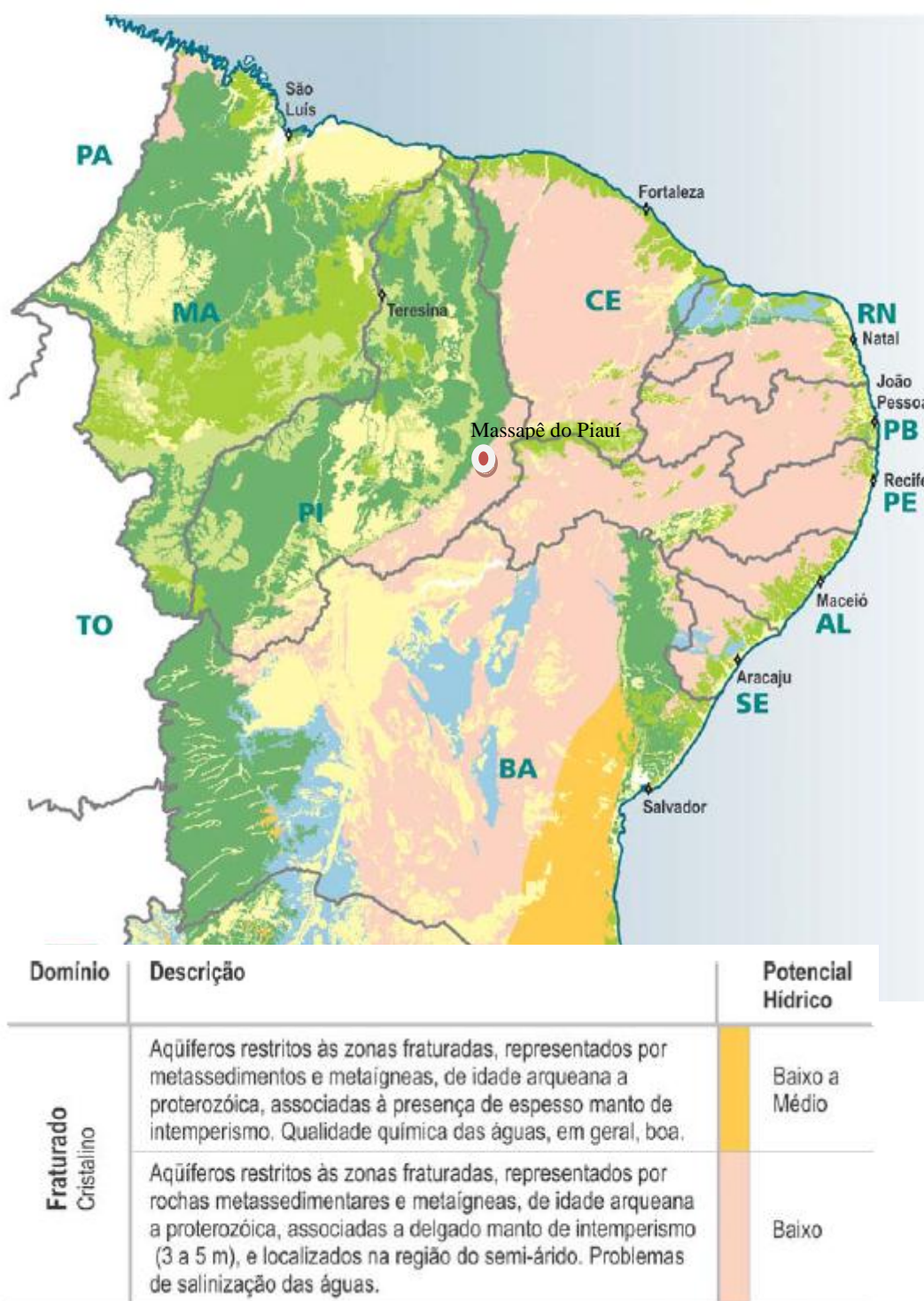


Figura 02 – Mapa de Classificação das Áreas de Elevado Risco Hídrico (AERHs)
Fonte: ANA (2006)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Assim, no município faz-se necessário otimizar a infraestrutura de abastecimento de água, requerendo ampliar as alternativas através da captação na Barragem Dr. Hildo Diniz. A barragem tem apresentado um bom comportamento hídrico, tendo sangrado anualmente, o que evidencia boa disponibilidade para o abastecimento.

3.6 Descrição dos Serviços

A seguir serão descritos, de forma sintética os serviços que serão realizados, a fim de se avaliar os tipos de procedimentos construtivos a serem adotados, tipos de materiais e insumos a serem manuseados durante a obra, considerando o foco da análise nas consequências ambientais. O projeto técnico completo acompanha o presente estudo.

A construtora instalará almoxarifado e escritório na cidade de Massapê do Piauí em imóvel alugado. Os principais centros de fornecimento de suprimentos serão Picos e Teresina.

Os serviços serão iniciados com o destocamento das áreas por onde seguirá a adutora de água bruta, depois as áreas do reservatório e da ETA, e o percurso da adutora de água tratada até a rede de distribuição.

ADUTORA DE ÁGUA BRUTA

a) Ancoragem, derivações e ventosas

Para anular os esforços resultantes da pressão exercida pela água nos pontos de mudança de direção ou diâmetro e terminais de linhas foram previstos blocos de ancoragem.

Todos os caps, cruzetas, curvas, reduções, registros e três devem ser ancorados, para garantia da perfeita estanqueidade das juntas elásticas da linha PVC PBA. Será executado, uma pintura asfáltica na área de contato e posteriormente aplicado areia fina para melhorar a ligação com o concreto. Em todos os pontos da tubulação em que existam curvas, derivações, reduções, registros, entre outros, devem ser executadas ancoragens. Todos os trabalhos de ancoragem devem ser feitos de forma a manter as juntas visíveis para que seja possível a verificação do ensaio de estanqueidade.

A derivação para as localidades atendidas pela adutora será feita por intermédio de uma caixa de controle dotada de válvula limitadora de vazão e redutora de pressão. Desta forma será garantida a retirada somente da vazão prevista na pressão correta para a localidade evitando, assim, que o sistema seja desequilibrado pela retirada de mais vazão que a projetada para a cidade.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

O uso de ventosas nos pontos de cota mais alta está previsto na adutora para eliminação do ar, tanto nas operações de limpeza como nas operações contínuas de funcionamento. Por outro lado nos pontos de menor cota devem o projeto prevê registros para descarga da tubulação, nas ocasiões de limpeza, possibilitando a remoção da matéria sólida depositada.

Serão usadas as ventosas de tríplex função pelo fato destes aparelhos serem mais eficientes e minimizarem os efeitos de eventuais transientes ao longo da rede provocados pela abertura e fechamento de válvulas de bloqueio, etc.

O posicionamento das ventosas ao longo da rede baseou-se nos seguintes critérios:

- Pontos altos da rede.
- Longos trechos horizontais conforme normatização.

Vale salientar que o diâmetro das ventosas foram adaptados aos diâmetros comerciais das derivações dos TE bolsa bolsa flange existentes no catálogo, evitando assim a utilização de reduções flangeadas o que aumentaria ainda mais a altura da caixa de ventosa.

Cada ventosa será dotada de um registro de gaveta com flange e volante que permitirá sua retirada, para eventual manutenção, sem a necessidade de parar todo o sistema. As ventosas são instaladas em um te de derivação na rede e são acondicionadas em caixas de concreto armado com tampa removível para eventuais manutenções

b) Escavação e profundidade da vala

A profundidade de escavação das valas prevê recobrimento da tubulação de no mínimo 70 cm, no caso do assentamento sob leito das ruas ou travessias das mesmas. Nos declives e terrenos argilosos, onde a água escorre e se acumula o projeto prevê no fundo da vala um leito composto de cascalho pedra britada, a fim de garantir uma drenagem correta. Em certos casos (e, em especial, quando a canalização for atravessar uma pista de estrada ou avenida movimentada) o projeto aconselha o encamisamento da tubulação no intuito de protegê-la.

c) Largura da vala

A largura da vala deverá ser tão reduzida quanto possível respeitando o limite mínimo $D (+ou -) 60 \text{ cm}$ (D = diâmetro externo do tubo a assentar, em cm), o que em geral, é suficiente para permitir uma compactação do reaterro de cada lado do tubo. A largura será maior no caso de colocação de

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

escoramento e também nas partes em curva quando o raio foi obtido por deflexão das juntas, diz o projeto.

d) Assentamento dos tubos

Segundo o projeto o assentamento dos tubos nas valas a serem escavadas deverá ser executado considerando o alinhamento dos tubos com a utilização de um nível; será feito o calçamento dos tubos para alinhá-los, caso seja necessário, utilizando terra solta ou areia, nunca pedras. As juntas deverão ser montadas entre tubos previamente bem alinhados. Se for necessário traçar uma curva com os próprios tubos dar uma curvatura após a montagem de cada junta tomando cuidado para não ultrapassar as deflexões angulares previstas pelo fabricante para tubos junta elástica. Cada vez que o serviço de assentamento for interrompido o projeto prevê que será preciso tampar as extremidades do trecho interrompido com caps, tampões ou flanges cegos, a fim de evitar a entrada de corpos estranhos.

O fundo da vala, mesmo regularizado, só deverá servir como base quando for de boa qualidade e isento de pedras, caso contrário, deve ser; colocado uma camada de aproximadamente 10 cm com material adequado para apoio dos tubos.

g) Reaterro da vala

Segundo o projeto, o espaço compreendido entre a base de assentamento dos tubos e a cota definida pela geratriz superior do tubo acrescida de 30 cm deve ser preenchido com aterro cuidadosamente selecionado, isento de pedras e corpos estranhos e adequadamente adensado em camadas não superiores a 10 cm de cada vez. O restante do aterro deve ser procedido de maneira que resulte uma densidade aproximadamente, igual à do solo que se apresenta nas paredes das valas, utilizando-se de preferência o mesmo tipo de solo, isento de pedras grandes ou corpos estranhos de dimensões notáveis.

RESERVAÇÃO

RESERVATÓRIO DE CONCRETO ARMADO

a) Estrutura

A estrutura do reservatório na cidade de Massapê será de concreto armado, executada de acordo com o projeto estrutural visando, além da sua estabilidade, a exatidão das formas e de modo especial a perfeita estanqueidade.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Assim, além da adequabilidade, do traço com consumo de cimento superior a 350 kg/m³ e excelente trabalhabilidade serão observadas com fidelidade as prescrições das normas e especificações da ABNT.

b) Fôrmas e cimbramentos

As fôrmas poderão ser feitas de madeira isenta de nós fraturáveis, furos ou vazios deixados por nós, fendas, rachaduras, curvaturas ou empenamentos.

As fôrmas deverão ter resistência suficiente para suportar pressões resultantes do lançamento e da vibração do concreto, mantendo-se rigidamente na posição correta sem sofrer deformações. Deverão, também, ser suficientemente estanques de modo a impedir a perda de nata de cimento durante a concretagem.

As escoras deverão ser de madeira ou material metálico, e providas de dispositivos que permitam o descimbramento controlado. A estrutura dos cimbramentos deverá possuir qualidades tais que permitam sua utilização como andaimes.

A operação de retirada das fôrmas e do cimbramento, sendo uma fase particularmente importante no que se refere à transferência de cargas para a estrutura, deverá ser executada com segurança e dentro dos critérios adequados, sem choques e sem que apareçam esforços temporários não previstos.

c) Armaduras

A estocagem de aço é fundamental para a manutenção de sua qualidade. Este deverá ser colocada em local abrigado das intempéries. Serão rejeitados os aços que se apresentarem em processo de corrosão e ferrugem com redução na seção efetiva de sua área.

As barras e telas, antes de serem cortadas deverão ser endireitadas, sendo que os trabalhos de corte e dobramento deverão ser efetuados com todo o cuidado, para que não sejam prejudicadas as características mecânicas do material. Os dobramentos das barras deverão ser feitos a frio. A empresa contratada se obriga a apresentar laudo de ensaio fornecido por laboratório idôneo, quando o aço apresentar suspeição de qualidade.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

A armadura deverá ser montada na posição indicada no projeto e de modo a que se mantenham firmes durante o lançamento do concreto, observando-se inalteradas as distâncias das barras entre si e nas faces internas das formas. Os recobrimentos serão respeitados.

As armaduras, antes do início da concretagem, inclusive a ferragem de espera, deverão estar livres de contaminação, tais como incrustações de argamassa, salpicos de óleos ou tintas, escamas de laminação ou de ferrugem, terra ou qualquer outro material que aderido às suas superfícies, reduza ou destrua os efeitos da aderência entre o aço e o concreto.

d) Concreto

O concreto será composto de cimento, água, agregado miúdo e agregado graúdo. Quando necessário, poderão ser adicionados aditivos redutores de água, retardadores ou aceleradores de pega, plastificantes, incorporadores de ar e outros, desde que proporcionem efeitos benéficos no concreto. O reservatório será executado em concreto armado aparente. Os agregados a serem utilizados para o preparo do concreto não deverão conter quantidades nocivas de impurezas orgânicas, terrosas, argilosas ou de material pulverulento.

O armazenamento dos agregados deverá oferecer condições que não permitam a mistura dos mesmos e especialmente com impurezas. Para assegurar-se uniformidade estes materiais serão estocados em quantidade suficiente para toda a estrutura.

A água para preparação do concreto será potável e não conterá impurezas que possam prejudicar as reações indesejáveis com os compostos do cimento.

O cimento será sempre medido em peso e tomando-se como unidade o saco de cimento e os agregados serão medidos em padiolas.

A mistura do concreto será sempre processada em betoneira, com adequada capacidade, objetivando-se a homogeneidade do concreto

O lançamento do concreto deverá ser feito em subcamadas horizontais, evitando-se emendas de concretagem.

As superfícies das juntas de concretagem, que não puderem ser evitadas, serão convenientemente tratadas e totalmente limpas antes do reinício da concretagem.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Em nenhum caso será utilizado concreto que apresente sinais de início de pega, sendo totalmente afastada a hipótese do mesmo ser remisturado.

Todo o concreto lançado nas formas deverá ser adensado por meios de vibrações eletromecânicas. O concreto deverá ser lançado nas formas em camadas horizontais, nunca superiores a $\frac{3}{4}$ do comprimento da agulha dos vibradores, sendo logo em seguida submetido à ação destes.

A cura do concreto deverá ser cuidadosa e a aspersão de água deverá prolongar-se por sete dias. Nas superfícies das lajes deverá ser previsto o represamento de uma lâmina de água, assim que se verifique o início de pega do concreto.

e) Impermeabilização, Peças Metálicas, Tampões, Tubulações de Ferro Fundido, Válvulas e Registros

As superfícies das peças de concreto em contato com o solo serão impermeabilizadas da seguinte maneira:

- Chapisco: Será aplicado, sem superposição, deixando-se a superfície áspera, será constituído de argamassa de cimento e areia, traço 1:3, preparada com solução de sika 1 ou similar, e água, na proporção 1:10.
- Emboço: Cerca de 24 horas, após a execução do chapisco será feita o emboço, com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, preparado com solução sika 01(ou similar) e água na proporção 1:10 de consistência plástica com espessura mínima de 1,5cm, deixando-se a superfície áspera.
- Pintura: Com mistura de emulsão asfáltica estabilizada à base de betume, aplicada com escovão, em duas demãos. A aplicação da segunda demão iniciar-se-á, no mínimo, 24 horas após terminada a primeira demão. A película seca, resultante da pintura, deverá apresentar, no mínimo, 95%(0,2 kg/m² aproximadamente), de betume, em sua composição.

As superfícies internas de estruturas de concreto em contato com a água ou que possam sofrer ação agressiva, serão impermeabilizadas como segue:

- Após a limpeza das superfícies para a retirada de todas as impurezas nelas existentes será aplicado chapisco com argamassa de cimento e areia no traço 1:3 com adição de

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

4% de impermeabilizante sobre o peso do cimento. A espessura do chapisco deverá ser de 0,5cm.

- Após um período mínimo de três dias, a partir da aplicação do chapisco e depois de varrida e lavada a superfície chapiscada, será aplicado um revestimento de argamassa cimento e areia com adição de 6% de impermeabilizantes sobre o peso do cimento, com espessura mínima de 1,5cm.
- A superfície deverá ser deixada áspera.
- Decorridos três dias, após o revestimento referido, será aplicada a massa fina, com argamassa de cimento e areia no traço 1:4 espessura mínima de 1,5mm, alisada com desempenadeira metálica.
- As juntas de acabamento deverão ser desencontradas

As escadas tipo “piscina” a serem instaladas serão executadas ferro redondo industrial $\varnothing \frac{3}{4}$ ” e barra chata de aço industrial de $2 \frac{1}{2}$ ”x1/4. As escadas tipo “marinheiro” serão executadas em ferro redondo industrial, dotados de grapas nas extremidades, e chumbados nas paredes. Os tampões de visitas (inspeção) serão executados em concreto armado conforme cálculo estrutural.

O assentamento e/ou instalação de peças especiais de ferro fundido terão ligações entre os tubos e peças especiais de ferro dúctil e fundido feitas através de juntas mecânicas, juntas elásticas ou juntas flangeadas. As bolsas serão limpas, removendo-se completamente todo o material estranho ou excesso de revestimento na ranhura que irá receber a junta elástica. As pontas serão limpas e todo o perímetro, na distância recomendada para a penetração na bolsa, sendo removida qualquer irregularidade de acabamento ou excesso de revestimento. As bordas externas não deverão apresentar arestas vivas. Quando o tubo for cortado no campo, a ponta será convenientemente chanfrada.

A montagem das válvulas será procedida de verificação do posicionamento correto dos flanges, de tal maneira que o plano de face de flange fixo deverá, forçosamente, ser perpendicular ao eixo do tubo, deverá passar pelo meio da distância que separa os dois furos superiores. Esta condição poderá ser verificada com nível de bolha de ar adequada aplicado aos dois furos superiores.

As válvulas deverão ser montadas totalmente fechadas nas linhas de juntas flangeadas e juntas de ponta e bolsa. As caixas de proteção a registros e válvulas serão em alvenaria de 1 vez,

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

estruturadas em concreto armado com tampa em concreto armado, sendo revestidas internamente com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, sobre chapisco no mesmo traço.

RESERVATÓRIOS NAS LOCALIDADES

Serão executados em fibra de vidro assentados em base de concreto pré-moldado. Os serviços de construção civil seguirão as mesmas especificações de execução já citados.

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO D'ÁGUA – ETA E ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

a) Escavação

As escavações serão feitas de acordo com as necessidades dos projetos respeitando-se as cotas ali apontadas, levando-se em conta as condições do subsolo e a necessidade de escavações profundas, e os serviços deverão sempre estar condicionados ao escoramento de taludes nos locais onde possa haver comprometimento de sua estabilidade.

As escavações serão feitas por processo manual ou mecanizadas conforme o projeto.

Quando os materiais de escavação forem apropriados para posterior reutilização serão colocados em bota-fora provisório, em local previamente estabelecido para posterior aproveitamento.

Os materiais não aproveitáveis serão levados para áreas de bota-fora.

As escavações para fundação deverão alcançar, em qualquer caso, terreno adequado à implantação de cada unidade. Entre qualquer estrutura de concreto e o solo deverá sempre ser prevista uma camada de concreto simples, com 10 cm de espessura, lançados sobre lastro de brita com 15 cm de espessura.

b) Aterros, reaterros e compactação

Os aterros só poderão ser executados com a utilização de material adequado proveniente da própria escavação ou de empréstimos de jazidas. O reaterro, junto às estruturas de concreto, só pode iniciar após decorrer o prazo necessário ao desenvolvimento da resistência de concreto estrutural.

Deverá ser obedecido também o prazo necessário à secagem da pintura externa.

A superfície dos aterros e reaterros deverão ser regularizadas de modo que assumam a forma determinada pelo projeto e se apresente lisa e isenta de partes soltas ou sulcadas.

c) Fundações

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

As fundações (em concreto armado ou concreto ciclópico) deverão ser executadas em estrita obediência às recomendações da NB-51, estando prevista para as obras em análise a execução de fundações diretas (blocos e sapatas).

Quando o solo natural, após a escavação, não apresentar condições adequadas de suporte para fundações da estrutura nas cotas previstas no projeto, pode ser necessária uma escavação além da cota prevista, devendo o material ser totalmente removido e substituído por outro que preencha as condições de resistência necessárias.

d) Materiais

Os materiais a serem empregados deverão obedecer às seguintes exigências:

- a. **Cimento:** Deverá atender às prescrições da EB-1, ser de fabricação recente e medida em peso (saco de 50 kg).
- b. **Areia:** Deverá obedecer às prescrições da EB-4;
- c. **Brita:** Deverá provir de rocha sã, não apresentar forma lamelar ou substâncias nocivas e atender ao fixado na EB-4;
- d. A **água** a ser empregada deve obedecer ao artigo 8, item 8.1.3 da NB-6118.

e) O concreto armado (conforme as mesmas especificações já descritas para a execução de concreto nos itens anteriores)

f) Impermeabilização (conforme as mesmas especificações já descritas nos itens anteriores)

g) Floculador /Chicanas

Será utilizado floculador hidráulico, do tipo convencional, constituído por chicanas, conjunto de cortinas verticais formando compartimentos em série.

As chicanas da ETA serão em alvenaria de tijolos de 06 seis furos com 0,12m de espessura, argamassadas em 1,0 cm de revestimento em cada face lateral com cimento e areia grossa no traço 1:6. A laje de fundo das chicanas e as faces internas das paredes serão revestidas com argamassa de cimento e areia no traço 1:3. Será utilizado impermeabilizante na argamassa do revestimento.

O funcionamento da ETA e todos os detalhes de suas instalações constam em volume específico do projeto. A pintura do reservatório e da ETA serão com tinta a base de cal.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

CASA DE QUÍMICA E TRATAMENTO DOS LODOS

Na ETA está prevista a construção de uma casa de comando ou casa de química onde será instalado o laboratório para tratamento da água. As especificações de construção são similares às já citadas anteriormente nos serviços de construção, diferenciando que haverá serviços de cobertura, pisos, esquadrias e revestimentos que são detalhados no projeto. Como são serviços convencionais de construção não serão descritos aqui. O principal foco é análise dos componentes químicos que serão manuseados e que exigirão rigoroso padrão de controle no manuseio e no tratamento dos resíduos.

Tem-se, então, a previsão de utilização dos seguintes produtos, segundo dados do projeto:

- Sulfato de Alumínio - 4,08 toneladas/mês.
- Cloro em gás (em cilindros de aço) – consumo médio para vazão máxia: $2,0 \text{ mg/l} \times 108,0 \text{ m}^3/\text{h} \times 21 \text{ h} = 4,5 \text{ kg/dia}$, o que equivale a 136 kg/mês. (ou pastilha com dosagem adaptada)
- Flúor (gás) – 51 kg/mês.

A armazenagem deverá ser feita em local onde não haja contato com água, conforme medidas técnicas apropriadas seguindo normativas específicas para cada produto. O laboratório será equipado com instrumentos e tecnologias apropriadas a finalidade prevista.

Os principais resíduos gerados na ETA serão as águas de lavagem dos filtros, os lodos dos decantadores e os rejeitos de limpeza dos tanques de produtos químicos. Cada uma dessas linhas geradoras de resíduos sólidos apresenta características distintas em termos de vazão e concentração de sólidos, razão pela quais diferentes concepções de tratamento devem ser consideradas. Tanto em termos mássicos quanto volumétrico a maior quantidade de resíduos são produzidos nos decantadores da estação de tratamento prevista em projeto.

O projeto prevê a remoção e o tratamento periódico dos lodos (desidratação e incineração).

Para o tratamento das águas de lavagem dos tanques o projeto prevê que seja adotado o uso de polímero natural, no caso o amido de batata, produto que vem sendo pesquisado com bons resultados, e dessa forma a água efluente voltaria para o processo de forma reciclada, através da recirculação.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

REDE DE DISTRIBUIÇÃO

a) Tubulações

A rede de distribuição da zona baixa da cidade será apenas revitalizada, para regularizar a pressão, pois a com sua capacidade de expansão está saturada.

Já a rede de distribuição da zona alta receberá os serviços de adequação (construção de linha tronco próximo aos reservatórios RE1 E RE2) e ampliação nos pontos previstos para expansões.

b) Serviços de Pavimentação

Os materiais retirados, constitutivos de bases granulares do pavimento, caso não estejam contaminados, somente poderão ser empregados como reforço do subleito. Sempre que o material do subleito apresentar umidade excessiva deverá obrigatoriamente ser substituído por material no teor ótimo de umidade.

Em todos os reparos executados, será obrigatória a limpeza final do entulho e do material excedente, os quais deverão ser depositados ou recolhidos em locais pré-estabelecidos, ficando proibida a descarga em leitos de vias públicas ou em terrenos baldios. No caso de utilização de materiais que não possuam especificação, estes deverão seguir as normas existentes do DNIT, ABNT ou DER/PI.

No caso da escavação ter atingido a camada de reforço e o subleito, a reconstrução deverá ser feita com material granular solto. O projeto prevê a necessidade de compactação das camadas do subleito e reforço.

Nas ruas por onde passar a rede de distribuição (escavação das valas e reaterro) e onde houver pavimento, este será recomposto, com o pavimento de mesmas características e resistência.

Para a reconstrução das camadas da base e do revestimento, após o preenchimento da vala na umidade correta e compactado, a recomposição das camadas de base e revestimento deverá obedecer a um dos seguintes critérios:

1. Deverá ser recomposto, preferencialmente, o tipo de pavimento original; e
2. Alternativamente, consultada previamente a fiscalização, poderá se optar pela recomposição do pavimento utilizando uma das seções-tipo indicadas.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

No caso de pavimento asfáltico, deverá ser utilizado o material asfáltico correspondente ao tipo de tráfego, conforme normas vigentes.

O acabamento no entorno do tampão de caixas de passagem deverá ser feito com o mesmo revestimento da faixa de rolamento. O tampão deverá ser assentado no mesmo nível do pavimento.

Pavimento em paralelepípedo

Base de areia:

- Após a verificação do atendimento às especificações, a areia deverá ser espalhada regularmente sobre o sub-leito preparado. A sua espessura deverá ser prevista no projeto de dimensionamento, devendo situar-se entre 10cm.

Revestimento com paralelepípedos:

- Logo após conclusão dos serviços de base de areia e determinados os pontos de níveis (cotas), deverá ter início os serviços de assentamento de paralelepípedos, obedecendo ao abaulamento estabelecido do pavimento original;
- As juntas de cada fiada deverão ser alternativas com relação às duas fiadas vizinhas, de modo que cada junta fique defronte ao paralelepípedo adjacente, dentro do seu terço médio. Os paralelepípedos, durante a execução dos serviços, deverão, de preferência, serem depositados à margem da pista, na impossibilidade dessa solução ser adotada, os mesmos poderão ser colocados sobre sub-leito já preparado, desde que seja feita a sua distribuição das linhas de referência para o assentamento.
- As pedras deverão ser de rocha ígnea ou recozida e ter face de rolamento plano. As mesmas não poderão apresentar decomposição e deverão possuir boa resistência ao impacto e fricção. As pedras arenosas, ou com fissuras e as sedimentares não serão aceitas.

Para o assentamento o projeto prevê os seguintes procedimentos:

Assentamento em trechos retos:

- Inicialmente serão assentadas as pedras mestras com espaçamento mínimo no sentido transversal e cerca de 2,00m a 4,00m no sentido longitudinal.
- Segue-se o assentamento das demais pedras, com as faces de rolamento cuidadosamente escolhidas, entrelaçadas e bem unidas, de modo que não coincidam as juntas vizinhas. Não será aceito o emprego de pedras com espessura inferior a 15cm (quinze

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

centímetros), e as que, uma vez assentadas, fiquem com partes em balanço.

- Concluída a rede de cordéis, principia-se o assentamento da primeira fileira, normalmente ao eixo. O eixo de pavimentação será constituído por uma linha de três paralelepípedos de cor mais clara resultante da extração e, rocha calcária, a qual deverá ser disposta com a maior dimensão dos paralelepípedos acompanhando o eixo longitudinal do pavimento. As linhas seguintes serão executadas através de processos normalmente utilizados para tal serviço. Os últimos paralelepípedos antes de encostar-se ao meio-fio, serão assentados com a maior dimensão (comprimento) paralela ao eixo longitudinal do pavimento, formando a linha d'água para o escoamento de águas pluviais, todos os detalhes construtivos de tais serviços, serão detalhados no projeto.

Apiloamento

- Concluindo o assentamento, deverá ser feito o apiloamento para melhor fixação das pedras: os paralelepípedos deverão ser comprimidos com o rolo compactador, ou, na falta deste, socados com o maço.
- Qualquer irregularidade ou depressão que venha a surgir na ocasião da compactação mecânica com o compactador de placas deverá ser imediatamente corrigida para que seja restabelecido o nível normal.

Rejuntamento:

- O rejuntamento dos paralelepípedos será efetuado logo que seja terminado o seu assentamento. Deverá ser feito um acompanhamento rigoroso do rejuntamento, principalmente, em regiões chuvosas ou sujeitas a outras causas que possam danificar o calçamento já executado, porém ainda não fixado e protegido pelo rejuntamento.
- Deverá ser executado com argamassa de cimento e areia grossa no traço 1:4 após o assentamento e compactação das pedras, com a prévia varrição da superfície por elas definida. Esta varrição tem por finalidade a limpeza das juntas formadas entre as pedras. A profundidade mínima das juntas será de 7,00 cm (sete centímetros), para que possa haver um perfeito rejuntamento das pedras.
- Molhar as pedras antes do espalhamento da argamassa. À medida que for sendo caldeado, será exigido um apiloamento com malho a fim de proporcionar um melhor rejuntamento nas juntas, e conseqüentemente uma melhor fixação da pedra.
- A qualidade das argamassas depende tanto das características dos componentes, como

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

do preparo correto.

- A mistura das argamassas no local da obra pode ser feita manualmente ou em betoneira. Nos dois casos, é recomendável misturar apenas a quantidade suficiente para 1,00 (uma) hora de aplicação. Este cuidado evita que a argamassa endureça ou perca a plasticidade

Mistura manual das argamassas:

- Colocar primeiro a areia, formando uma camada de cerca de 15,00 (quinze) centímetros de altura. Sobre essa camada, colocar o cimento, mexer até formar uma mistura uniforme. Fazer um monte com um buraco no meio. Depois adicionar água aos poucos, evitando que escorra para fora.

Mistura das argamassas em betoneira:

- Colocar primeiro a areia na betoneira, adicionar metade da água. Ponha o cimento na betoneira e por último adicionar o resto da água e deixando a betoneira girar, no mínimo, por mais três minutos.

Cura:

- Toda a área rejuntada decorrido 10 horas, deverá ser mantida úmida por um período de 03 dias.

Observações Importantes

- Qualquer sobra de material existente por ocasião do término dos serviços deverá ser retirada imediatamente do local da obra.
- A pavimentação somente será aberta ao tráfego depois que devidamente examinada e aprovada pela fiscalização.
- Toda a areia utilizada nas argamassas deverá ser do tipo grossa, lavada, isenta de sal, óleos, graxas, materiais orgânicos e barro. Podem-se usar areias do rio e de terreno, evitando-se a areia de praia (que contém sal), e as que contêm barro ou húmus.
- A água a ser utilizada na preparação de argamassa e concreto deve ser a estritamente necessária, pois quando em excesso, ao evaporar-se deixa cavidades que são prejudiciais e, quando insuficiente, prejudica a pega.
- Será inaceitável a utilização de cimento empedrado e aqueles cujos seus sacos estejam úmidos ou molhados.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

3.7 Materiais (Insumos Naturais)

- Aterro – Os agregados finos eventualmente necessários para aterro e confecção de argamassas serão do tipo areia (obtidas de fornecedores comerciais da região)..
- Pedras e brita – Serão obtidos de fornecedores comerciais no próprio município e em Picos.
- Água – A água necessária para os serviços será obtida na própria barragem coletada por caminhões pipa. A captação não deverá ocupar uma faixa maior que 10m por 1,0m de largura, não se constituindo em ação agressiva a vegetação ciliar.

ENERGIA ELÉTRICA

Ao longo da rodovia por onde passa a adutora há rede de energia da Eletrobrás que será responsável pelo fornecimento de energia para o funcionamento das eletro-bombas e da ETA.

Para funcionamento da ETA serão instaladas arandelas com luminárias do tipo incandescente, conforme indica o projeto específico. Os eletrodutos serão de plástico PVC rígido, soldável, será instalada uma caixa trifásica de acordo com as normas da ELETROBRÁS. Deverá ser feita a ligação à rede de fornecimento da Eletrobrás.

3.8 Valor e Prazo de Execução dos Serviços

O custo total deste projeto é de R\$ 3.579.600,96 (Três milhões, quinhentos e setenta e nove mil, seiscentos reais e noventa e seis centavos).

3.8.1 Prazo de execução da obra

Os serviços serão executados conforme o cronograma apresentado em anexo.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

4 – DESCRIÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

A Área de Influência Direta (AID) consiste no conjunto de áreas que, devido às suas características principais, estão potencialmente sujeitas a sofrer impactos diretos da implantação e operação da atividade transformadora, ou seja, impactos oriundos de fenômenos diretamente decorrentes de alterações ambientais impostas pelo empreendimento.

A Área de Influência Indireta (AII) consiste no conjunto de áreas normalmente limítrofes à área de influência direta, que sofrerão impactos secundários e/ou indiretos. A determinação das áreas de influência ficou assim estabelecida:

4.1 Área de Influência Direta (AID)

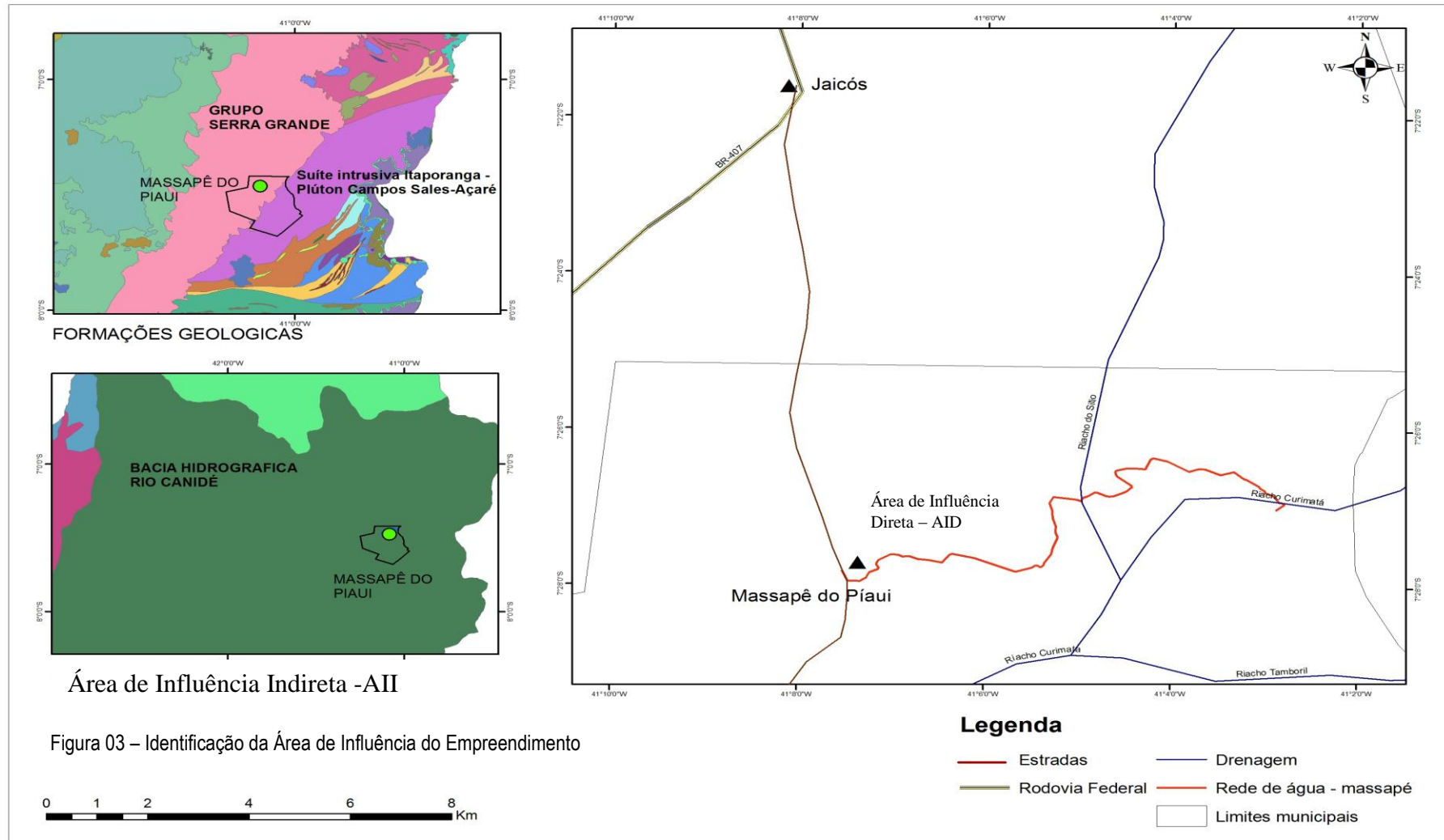
Considerou-se para o meio físico, biótico e antrópico, a área que abrange a barragem, o percurso da adutora com 100 m de largura e a área de implantação dos reservatórios e da ETA, além da zona urbana, diretamente beneficiada.

4.2 Área de Influência Indireta (AII)

Analisando-se a abrangência dos impactos verifica-se que todo o município será atingido pelos efeitos do empreendimento, tendo em vista a importância da atividade para as condições socioeconômica do município e dos efeitos sobre os fatores físicos.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

5 – DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

5.1 Meio Físico

Situado no Sudeste do Estado do Piauí, na Microrregião do Alto Médio Canindé, o município de Massapê do Piauí encontra-se na Bacia do Rio Canindé.

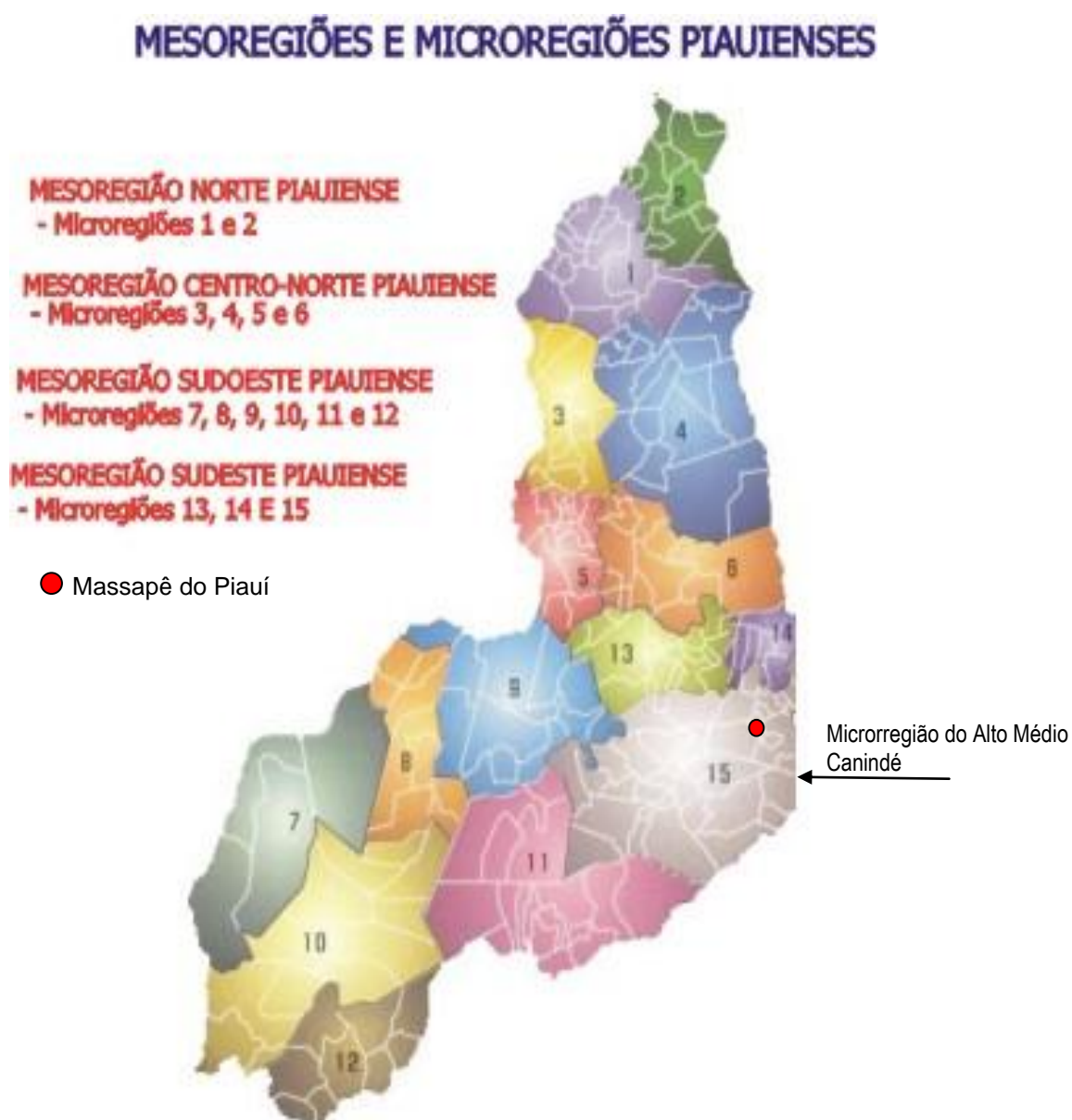


Figura 04 – Identificação da Microrregião onde se encontra o empreendimento

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)



Fig. 05 – Identificação da área de estudo na Microbacia do Rio Canindé
Fonte: CODEVASF, 2006 – Atlas da Bacia do Rio Parnaíba

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

O Município de Massapê do Piauí conta com uma área de 521,13 km², limitando-se ao norte com os municípios de Belém do Piauí e Jaicós, ao sul com Caridade do Piauí, Simões e Patos do Piauí, a leste com Simões, Caridade do Piauí e Belém do Piauí e a oeste por Patos do Piauí e Jaicós. A sede municipal tem as coordenadas geográficas S7° 27.839' W41° 07.541', distando 388 km de Teresina. O acesso principal ao município é feito pelas seguintes estradas de rodagem: BR-407 e PI-461.

Aspectos Climáticos

A irregularidade na distribuição temporal e espacial das chuvas no Semi-árido Piauiense caracteriza duas estações: uma seca, com duração de seis a nove meses de completa estiagem (de maio a dezembro) e uma chuvosa, com chuvas irregulares (de janeiro a abril). A precipitação média anual no município é inferior a 750 mm (INMET, 2103). Como resultado, o clima nesta região, onde Massapê do Piauí se insere, é classificado pela Agência Nacional de Águas – ANA (Atlas do Abastecimento de Água do Estado do Piauí), adotando-se a classificação climática de Wilhelm Köppen, como do tipo BSwH – seco, equivalente ao tropical semi-árido quente, seco, com duração do período seco de 7 a 8 meses/ano. O município, apresenta temperaturas mínimas de 18 °C e máximas de 36 °C.

A velocidade média dos ventos na região está ao redor de 3 m/s, sendo que no quadrimestre mais seco (maio-agosto) a média passa para 5 m/s. Nos meses chuvosos as velocidades baixam para 1 a 2,5 m/s.

Na região, a insolação, em escala anual, corresponde a 60% do dia astronômico. Em termos absolutos fevereiro é o mês de maior insolação e em termos relativos é agosto, que pode apresentar insolação correspondente a 80% do dia astronômico. A insolação total anual na área situa-se entre 2.500 e 3.000 horas, ou 6,8 a 8,2 horas por dia, em média.

A nebulosidade, inversamente proporcional à insolação, tem seus maiores valores nos meses chuvosos - 4,8 a 7,9 na escala de 1 a 10. Os menores valores são observados entre junho e setembro, com a mínima ocorrendo em agosto.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

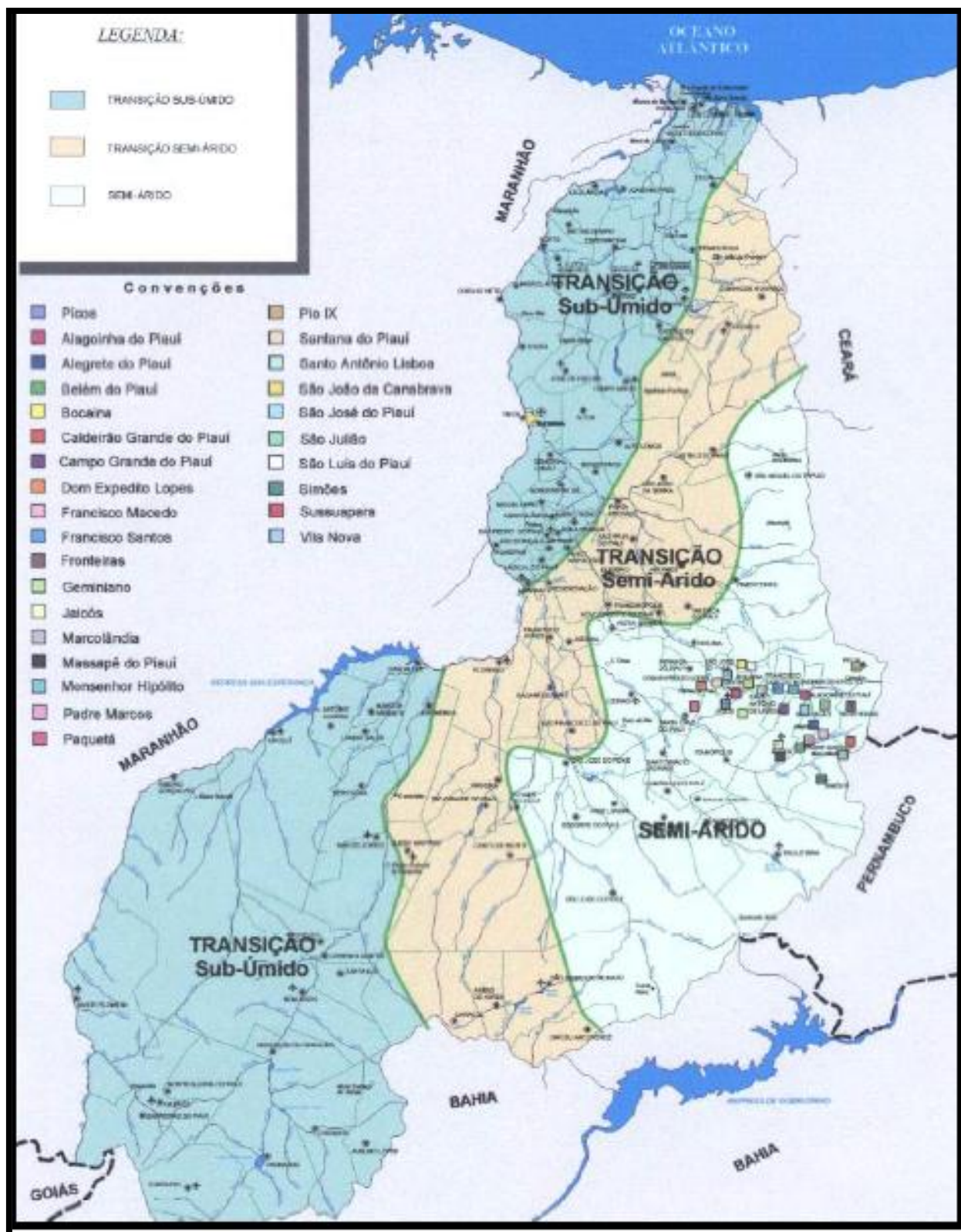


Figura 06 – Localização da área do empreendimento na região do Semi-Árido do Piauí
Fonte: Atlas do Abastecimento de Água do Estado do Piauí (ANA/ SEMAR)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Aspectos da Geologia e Geomorfologia

As coberturas sedimentares e o embasamento cristalino distribuem-se em porções proporcionalmente iguais na área do município, estando o contexto geológico representado por arenitos, siltitos, conglomerados e folhelhos pertencentes ao Grupo Serra Grande e rochas do Embasamento Cristalino agrupadas em duas unidades: os Granitos e o Complexo Jaguaretama, esta última englobando gnaiss, mármores, quartzito e xisto.

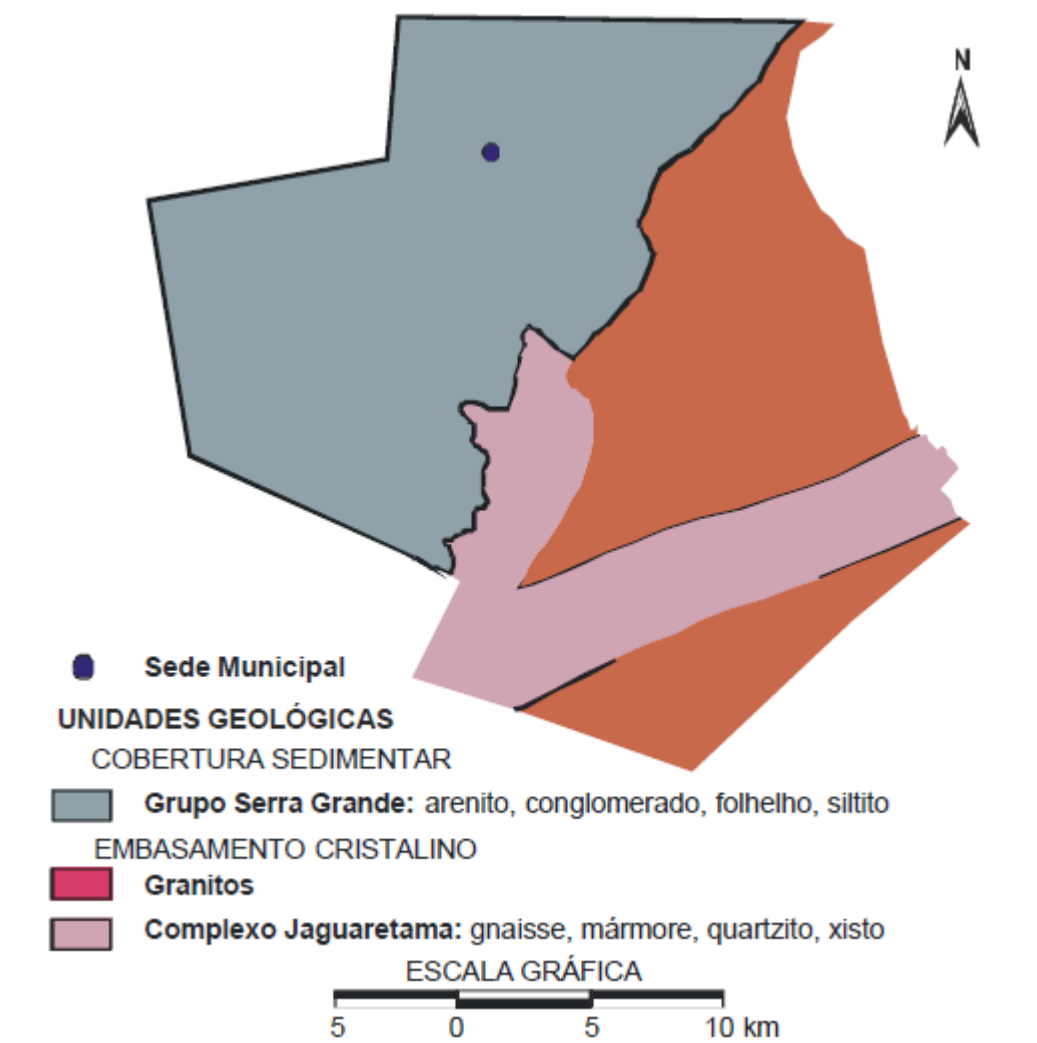


Figura 07 – Esboço geológico do município de Massapê do Piauí
Fonte: CPRM, 2004

As formas de relevo na região compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

de 150 a 300 metros; superfícies tabulares cimeiras (chapadas altas), com relevo plano, altitudes entre 400 a 500 metros, com grandes mesas recortadas e superfícies onduladas com relevo movimentado, encostas e prolongamentos residuais de chapadas, desníveis e encostas mais acentuadas de vales, elevações (serras, morros e colinas), com altitudes de 150 a 500 metros (Jacomine et al., 1986). (CPRM, 2004).

Solos

Os solos da região, em grande parte provenientes da alteração de arenitos, siltitos, conglomerados, folhelhos, granitos, gnaisses, mármore, quartzitos e xistos, são rasos ou pouco espessos, jovens, às vezes pedregosos, ainda com influência do material subjacente. Dentre os solos regionais predominam latossolos álicos e distróficos de textura média a argilosa. Secundariamente, solos podzólicos vermelho-amarelos, textura média a argilosa, fase pedregosa e não pedregosa.

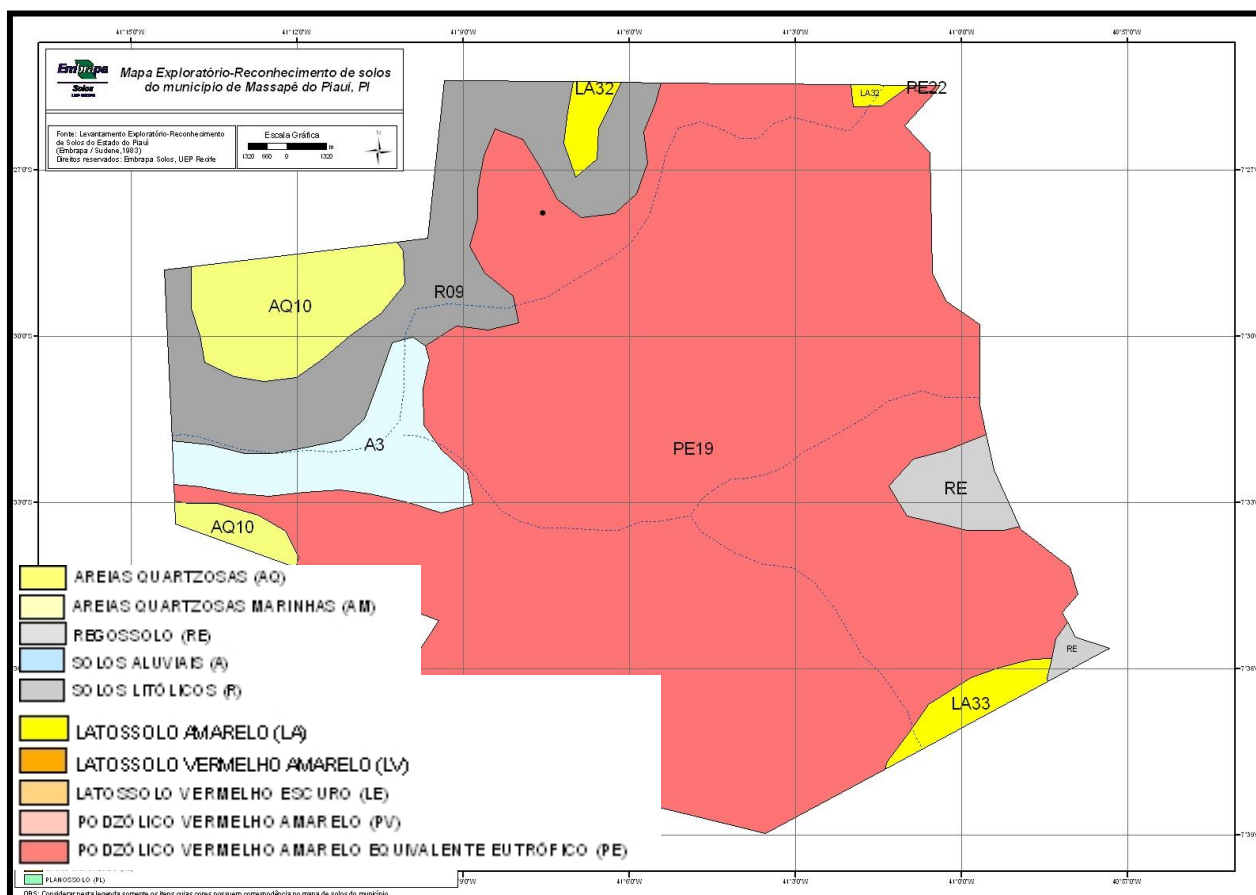


Figura 08 – Mapa de solos do município (Fonte: Embrapa Nordeste)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Recursos Hídricos (Superficiais e Subterrâneos)

A Bacia do Canindé, também denominada Bacia Canindé/Piauí, na qual se encontra o município de Massapê do Piauí, tem três rios principais:

- O rio Canindé, que nasce na Serra Dois Irmãos, município de Acauã, nos domínios do embasamento cristalino, a cerca de 600 m de altitude. Destacam-se como seus principais afluentes: riachos Boqueirão e da Fortaleza e rios Itaim, Salinas e Marçal.

- O rio Piauí, que tem como formadores ribeirão oriundo da Serra das Confusões e sangradouro de lagoa localizada na Serra do Caracol, ambos a 600 m de altitude, no domínio do embasamento cristalino.

- O rio Itaim, afluente do Canindé, que nasce a 700 m de altitude, no município de Curral Novo do Piauí, junto à fronteira com a Bahia, num prolongamento da Serra Dois Irmãos, também no domínio do embasamento cristalino. São afluentes de destaque: rios São Lourenço, Mulungu, Fundo, Fidalgo e Mucaitá.

No geral, os rios da bacia Canindé/Piauí apresentam regime de intermitência, decorrente da formação geológica e geomorfológica da bacia, visto que os cursos d'água mais importantes nascem no embasamento cristalino, com fraca condição de retenção da água, acrescido do fato da bacia localizar-se em região semi-árida, com baixíssimas e irregulares precipitações. Ao percorrerem a bacia sedimentar os rios eventualmente podem adquirir caráter de perenidade, pois, passam a receber contribuição de água subterrânea fornecida pelos aquíferos principais, como o Serra Grande e Cabeças. A orientação geral dos cursos d'água se faz em direção à calha do rio Parnaíba, porém seus trajetos são controlados pela estruturação transversal das rochas por onde passam, o que confere à bacia uma forma de leque.

No município de Massapê do Piauí distinguem-se dois domínios hidrogeológicos: rochas cristalinas e rochas sedimentares. As rochas cristalinas representam o que é denominado comumente de “aquífero fissural” e representam aproximadamente a metade da área total do município. Compreendem uma variedade de rochas pré-cambrianas, representadas por granitos e o Complexo Jaguaretama, constituído por gnaisses, mármores, quartzitos e xistos. Como basicamente não existe uma porosidade primária nesse tipo de rocha, a ocorrência de água subterrânea é condicionada por uma porosidade secundária representada por fraturas e fendas, o que se traduz por reservatórios aleatórios, descontínuos e de pequena extensão. Nesse contexto, em geral, as vazões produzidas por

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

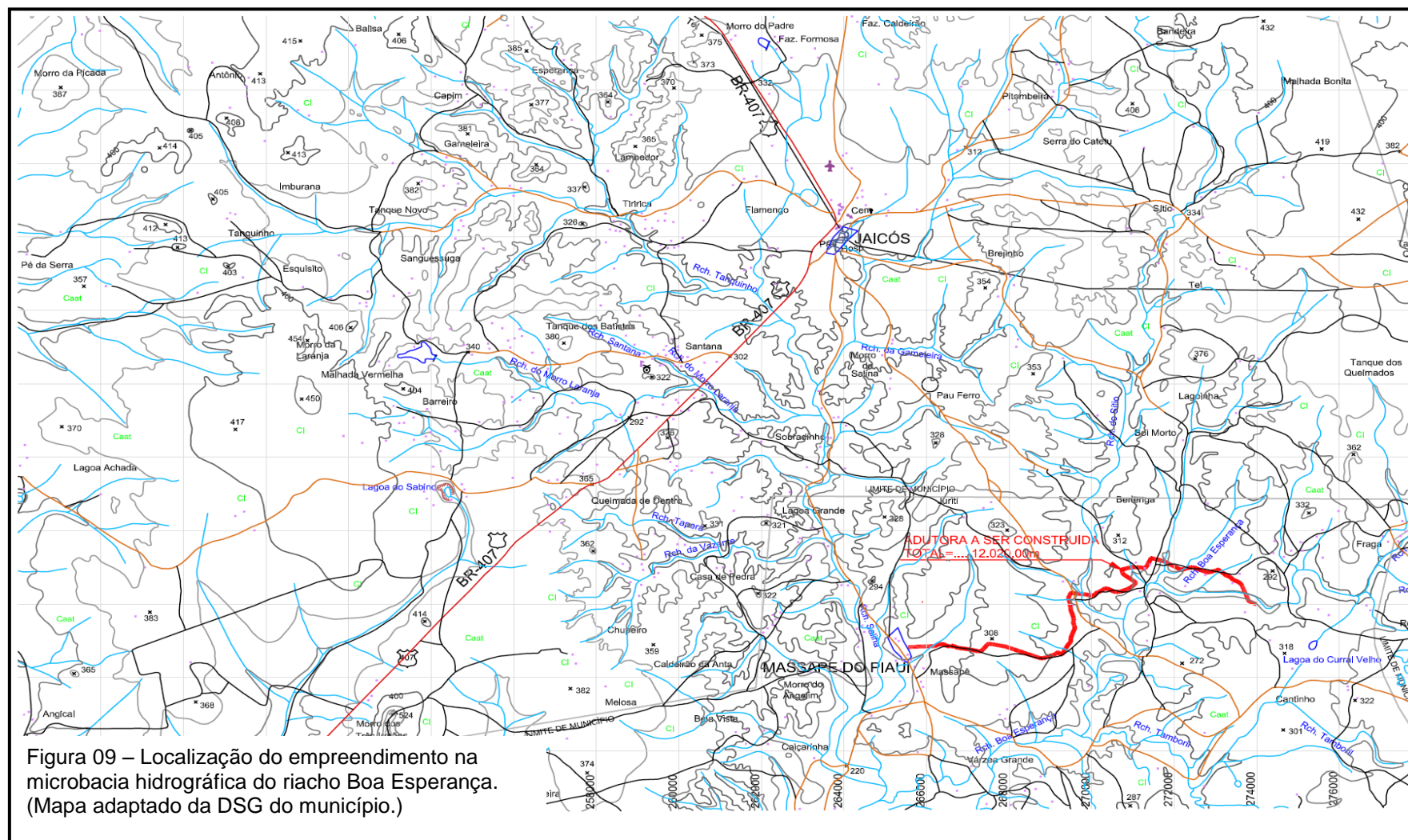
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

poços são pequenas e a água, em função da falta de circulação, dos efeitos do clima semi-árido e do tipo de rocha, é, na maior parte das vezes, salinizada. Essas condições definem um potencial hidrogeológico baixo para as rochas cristalinas, sem, no entanto, diminuir sua importância como alternativa de abastecimento nos casos de pequenas comunidades ou como reserva estratégica em períodos prolongados de estiagem.

O domínio rochas sedimentares pertencente à Bacia do Parnaíba, corresponde ao Grupo Serra Grande, que é constituído litologicamente de arenitos e conglomerados. Normalmente apresenta um potencial médio, sob o ponto de vista da ocorrência de água subterrânea, tanto no aspecto quantitativo quanto qualitativo.

Em Massapê do Piauí destacam-se o riacho Boa Esperança, onde fica a Barragem Dr. Hildo Diniz e o rio Boa Vista, além dos riachos Simões, Curimatá e Tamboril.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)



ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

5.2 Meio Antrópico

5.2.1 Massapê do Piauí

O município de Massapê do Piauí foi criado pela Lei 4.810 de 1995, tendo sido desmembrado de municípios de Jaicós.

A população total, segundo o Censo 2000 do IBGE é de 6.220 habitantes com uma densidade demográfica de 11,94 hab/km², onde 85% das pessoas estão na zona rural. Com relação a educação, apenas cerca de 50% da população acima de 10 anos de idade são alfabetizadas.

a) Economia

Como na maioria dos pequenos municípios brasileiros, notadamente no nordeste, a economia de Massapê do Piauí depende de três principais formas de receita:

1. Atividades derivadas da ação pública municipal, estadual e federal, através de seus programas de investimento, promoção econômica, mas principalmente de suporte social como o Bolsa Família.
2. Receita derivada das atividades agropecuárias/comerciais desenvolvidas no município, que giram, principalmente, em torno do cultivo de subsistência: melancia, mandioca, feijão e milho. A apicultura teve destaque na região, mas vem em declínio em função da seca.
3. Receita econômica de cunho comercial derivada principalmente das aposentadorias e pensões da população rural, que mantém, obviamente em condições de pobreza, famílias muito numerosas.

Os dados a seguir possibilitam uma melhor compreensão da atividades econômicas realizadas no município:

Tabela 01
Produção e área da lavoura temporária - 2011

CULTURAS	QUANTIDADE PRODUZIDA (t)	ÁREA COLHIDA (ha)	RENDIMENTO (kg/ha)
▪ Feijão	189	15	1.200
▪ Mandioca	180	15	12.000
▪ Milho	540	1.500	360

Fonte: IBGE, Levantamento Sistemático da Produção agrícola - LSPA (*apud* IBGE Cidades, 2013)

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Tabela 02
Produção e área da lavoura permanente – 2011

CULTURAS	QUANTIDADE PRODUZIDA(t)	ÁREA COLHIDA (ha)
▪ Castanha-de-caju	162	479

Fonte: IBGE, Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA (*apud* IBGE Cidades, 2013)

Tabela 03
Efetivo da Pecuária – Principais Rebanhos - 2003

ESPÉCIE	Nº de CABEÇAS
Aves (galinhas, galos, frangos, frangas e pintos)	7.752
Bovinos	3.986
Caprinos	3.561
Ovinos	12.526
Suínos	2.777

Fonte: IBGE, Produção da Pecuária Municipal – PPM (*apud* CEPRO, 2005)

c) Saúde/Saneamento:

No tocante à saúde pública, o município com o Sistema Único de Saúde que atende à população através de 07 (três) Postos de Saúde. Está sendo construído um hospital na sede. Os casos mais graves são encaminhados para hospitais mais bem estruturados em municípios circunvizinhos (Jaicós e Picos) e na capital do Estado do Piauí.

As condições de saneamento são ainda muito deficientes. O município não possui sistema de captação e tratamento de esgotos. As residências se utilizam de soluções individuais como a fossa-sumidouro. A coleta de lixo é diária, mas o município não possui aterro sanitário. Os resíduos atualmente são lançados em um lixão que fica na localidade Tabuleiro.

O sistema de abastecimento de água é feito através de 40 poços distribuídos em todo o município, sendo 03 na zona urbana, onde há um reservatório de concreto armado que será interligado ao novo sistema proposto. Atualmente menos de 20% da população é atendida por rede de água (IBGE, 2010).

d) EDUCAÇÃO E CULTURA:

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Com relação a educação, apenas cerca de 50% da população acima de 10 anos de idade são alfabetizadas. O município conta com 14 escolas municipais, com 1.356 alunos, além de uma (01) escola estadual com 194 alunos.

As principais atividades culturais realizadas no município são a comemoração do Aniversário da Cidade de Massapê do Piauí (Dezembro) e as Festas Religiosas do Padroeiro do Município São João Batista (Junho), dentre outras.

d) Comunicação/ Energia Elétrica:

A comunicação do Município é realizada através da empresa de Telefonia OI, uma agência da Empresa de Correios e Telégrafos, e um retransmissor de televisão que capta regularmente as transmissões das TV's globo, Bandeirantes e SBT.

Com relação ao fornecimento de energia elétrica graças ao Programa Luz para Todos, a maior parte do município é atendida por fornecimento de energia elétrica pela Eletrobrás.

5.3 MEIO BIÓTICO

Metodologia Geral

As diretrizes gerais sobre os procedimentos metodológicos utilizados na condução dos estudos referentes aos aspectos vegetacionais e a fauna, bem como, aos demais fatores ambientais e antrópicos presentes ao longo da área de influência direta e indireta, onde serão implantados os serviços no município de Massapê do Piauí foram conduzidas de acordo com as seguintes etapas e na sequência disposta a seguir:

- 1- Seleção, análise e interpretação dos documentos cartográficos (mapas, cartas DSG, imagens de satélite etc);
- 2 - Viagem de reconhecimento;
- 3 - Levantamento de dados da fauna e da flora;
- 4 - Entrevistas com moradores trabalhadores rurais;
- 5 – Definição das áreas de influência direta e indireta;
- 6 - Pesquisa bibliográfica e,
- 7 - Processamento dos dados.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Na classificação vegetacional, utilizou-se o termo de utilização mais ampla e consagrada, visto a existência de disparidades e questionamentos entre os diferentes sistemas de classificação existentes muitas vezes controversos, e até mesmo, conflitantes, quanto à dificuldade de tipificação.

O município de Massapê do Piauí está localizado em uma região fitoecológica em que predominam as condições gerais que demarcam o domínio do bioma Caatinga, em um padrão estrutural de tipologias vegetacionais onde sobressaem-se as características mais marcantes e visíveis deste tipo de ambiente tais como elevada deciduidade foliar, a presença de espécies com adaptações xerofíticas para sobreviver em condições adversas de baixa umidade como as cactáceas e bromeliáceas, elevada quantidade de indivíduos baixos, esguios e com muitas ramificações ao nível do solo resultantes do rebrotamento, dentre outras. Em determinadas áreas, por conta da influência com faixas transicionais geograficamente próximas, com vegetação de cerrado, aparecem intrincados padrões indiferenciados, com agrupamentos e associações que compartilham diferentes espécies, conforme demonstra o mapa das unidades morfoclimáticas do estado do Piauí (CEPRO, 1990).

Para fins de caracterização da vegetação foi considerado o domínio vegetacional Caatinga, com predominância de formações arbustiva/arbóreas como as feições mais representativas ao longo das áreas de influência. De modo geral a vegetação é baixa (4 a 6m), garranchenta, caducifólia e sem estratificação definida, no entanto, em locais de solos mais férteis e profundos, são encontradas caatingas de porte elevado. A Caatinga é o principal ecossistema existente na região Nordeste, estendendo-se pelo domínio de climas semi-áridos e apresentando uma grande variedade de paisagens, relativa riqueza biológica e endemismo, com a ocorrência de secas estacionais e periódicas estabelecendo o regime intermitente dos rios e deixando a vegetação sem folhas (IBAMA, 2001). A palavra “caatinga” é originária do Tupi-Guarani significando “mata branca” por causa da aparência que a vegetação adquire à medida que avança a estação seca (Albuquerque & Bandeira, 1995).

O domínio da caatinga coloniza a porção sudeste e leste da bacia hidrográfica do Rio Parnaíba, dominado por um clima semi-árido, caracterizado por irregular e concentrada distribuição pluviométrica, com valores anuais entre 450 e 750 mm, dos quais grande parte desta precipitação (80%) ocorre no período de dezembro a maio (IBGE, 1996).

A província geral das Caatingas está distribuída entre as coordenadas 2°54' a 17°21', com uma área estimada de aproximadamente 800.000 km² (IBGE, 1985), sendo as feições dominantes no

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

nordeste brasileiro. Ocupam cerca de 10% do território brasileiro, abrangendo os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, a maior parte da Paraíba e Pernambuco, o sudeste do Piauí, oeste de Alagoas e Sergipe, região norte e central da Bahia e uma faixa ao longo do rio São Francisco em Minas Gerais (Bigarella *et al*, 1975).

A temperatura oscila entre 24 e 29° C e concorre para uma taxa de evapotranspiração potencial muito elevada e uma deficiência hídrica de 8 a 12 meses.

Na área de Massapê do Piauí, existem muitas áreas com vegetação secundária resultantes do uso do fogo para a formação de pasto e do corte raso para agricultura de subsistência, principalmente culturas de milho, feijão e mandioca. Nas áreas de acumulação d'água e nos pequenos vales existe a ocorrência da carnaúba (*Copernicia prunifera*) em pequenos agrupamentos. Particularidades impostas pelas condições de umidade junto a essas áreas deprimidas e ao longo dos pequenos cursos d'água também provocam algumas alterações na distribuição das espécies e na composição da paisagem.

Rodal (1992), afirma que a multiplicidade das fisionomias e dos conjuntos florísticos da caatinga seria explicada pelos diversos fatores meteorológicos que atuam sobre a região, o relevo, a geologia e a geomorfologia. Tal multiplicidade de fisionomias, segundo Bigarella *et al.* (1975), estaria ligado não só a zonação climática atual, mas também, e, principalmente aos efeitos acumulados de uma série de flutuações climáticas que causaram expansões e retrações da floresta e da vegetação mais aberta.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

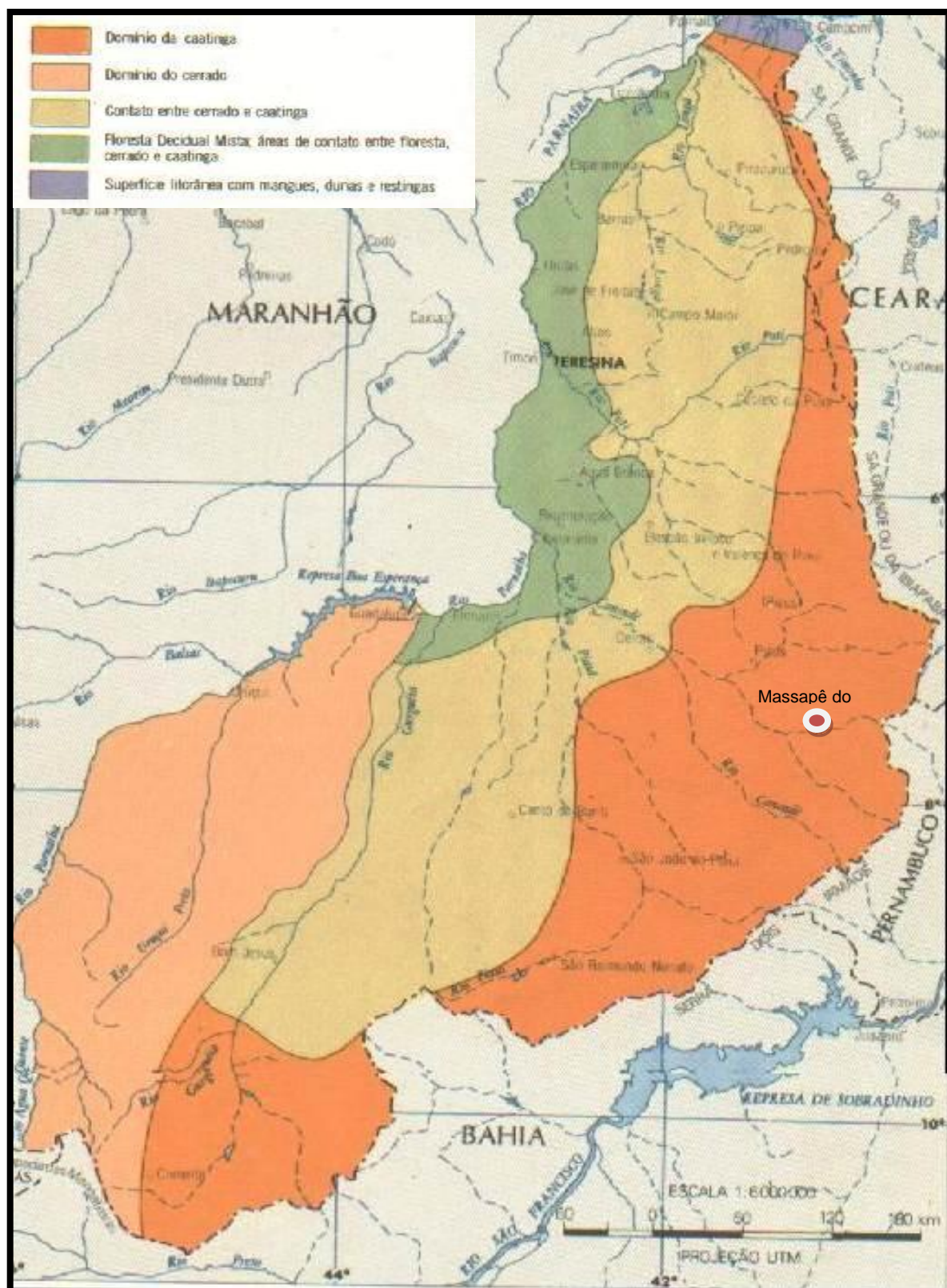


Figura 10 – Mapa de Domínio Vegetacional no Piauí
Fonte: Fundação CEPRO, 1990.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Os solos da Caatinga são pedregosos e rasos com a rocha-mãe escassamente decomposta a pequenas profundidades e sempre com a presença de muitos afloramentos de rocha maciças (Tricart, 1961; Ab' Saber, 1974). São numerosos os tipos fisionômicos que a caatinga apresenta: caatinga arbórea aberta, caatinga arbórea/arbustiva, caatinga arbustiva espinhosa densa, caatinga arbustiva aberta, caatinga com *copernicia*, além de muitas outras feições intermediárias.

A caatinga abrange as várias formações que constituem um "tipo de vegetação" estacional-decidual, com numerosas plantas suculentas, sobretudo cactáceas. As árvores são baixas, raquíticas, de troncos delgados e com esgalhamento profuso. Muitas espécies são microfoliadas e outras são providas de acúleos ou espinhos. A maioria dessas espécies demonstra que possui adaptações fisiológicas bastante especializadas à economia de água (IBGE, 1997).

Principais espécies da flora

Entre as espécies mais observadas durante os trabalhos de campo destacaram-se: marmeleiro (*Croton* sp), catinga-de-porco (*Caesalpinia bracteosa*), mandacaru (*Cereus jamacaru*), juazeiro (*Zizyphus joazeiro*), pau d'arco (*Tabebuia* sp), xique-xique (*Pilosocereus gounellei*), jurema (*Mimosa* sp), pau-ferro (*Caesalpinia ferrea*), angico-preto (*Anadenanthera* sp), carnaúba (*Copernicia prunifera*).

Uma espécie da flora presentes na área de influência do empreendimento estão contidas na lista oficial do IBAMA das espécies da flora brasileira a ser protegida: Aroeira.

A viagem de campo foi realizada na segunda quinzena de março de 2013, durante a estação chuvosa, quando o conjunto florestal encontrava-se ainda com folhas e os pequenos riachos e áreas de acumulação apresentavam água. As incursões foram realizadas por toda a área de influência direta, sendo destacados todos os aspectos e as características mais importantes dos ambientes.

Na listagem a seguir estão relacionadas às principais espécies da flora identificadas na viagem de campo, juntamente com suas famílias e nomes populares e científicos.

Nome Vulgar	Família	Nome Científico
Angico-de-bezerro	Mimosaceae	<i>Piptadenia moniliformis</i> Benth.
Angico-preto	Mimosaceae	<i>Anadenanthera</i> sp

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Aroeira	Anacardiaceae ■	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão
Cansanção-branco	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus urens</i> Linn.
Carnaúba	Arecaceae	<i>Copernicia prunifera</i> (Mill.) H. E. Moore
Caroá	Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia variegata</i> Mez
Catinga-de-porco	Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia bracteosa</i> Tul.
Ciúme	Asclepiadaceae	<i>Calotropis procera</i> R. Br.
Coração-de-negro	Fabaceae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel
Gonçalo Alves	Anacardiaceae ■	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott.
Juazeiro	Rhamnaceae	<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart
Jurema-preta	Mimosaceae	<i>Mimosa</i> sp
Favela	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus</i> sp
Macambira	Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. Ex Schult.
Mamona	Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> Linn.
Mandacaru	Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.
Marmeleiro	Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp
Mororó	Caesalpiniaceae	<i>Bauhinia</i> sp
Mufumbo	Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.
Palma	Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K. Schum.) N. P. Taylor & Stuppy
Pau-d'arco-amarelo	Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp
Pereiro	Apocynaceae	<i>Aspidosperma</i> sp
Pinhão-bravo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha</i> sp
Xique-xique	Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F. A. C. Weber) Byles & Rowley

Caracterização da Fauna

Na tabela a seguir estão relacionadas às principais espécies da fauna identificadas na viagem de campo, juntamente com seus nomes populares e científicos, famílias e o registro da forma como foi feita a identificação.

A identificação da fauna foi realizada através do avistamento direto, análise de vestígios indiretos como pegadas, tocas, fezes, ninhos etc, além de entrevistas com moradores e trabalhadores rurais.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Este método indireto de identificação da fauna através de informações fornecidas por moradores locais é um recurso muito eficiente desde que sejam tomadas as precauções necessárias com os grupos taxonômicos mais complexos, valendo muito a experiência do pesquisador na filtragem das informações confiáveis e na habilidade de não inferir resultados durante as entrevistas.

O trabalho foi complementado com pesquisa bibliográfica utilizando levantamentos faunísticos em regiões com condições ambientais semelhantes.

A região apresenta uma diversidade elevada de espécies, muitos delas ameaçados de extinção em função da caça predatória, do comércio ilegal, das alterações nos ecossistemas, queimadas etc. A lista a seguir apresenta as principais espécies da fauna identificadas segundo metodologia descrita acima, que ocorrem na área de influência direta e indireta, como pode ser observado nas listagens a seguir:

AVES

Nome vulgar	Nome científico	Taxon	Registro
Andorinha	<i>Tachycineta albiventer</i>	Hirundinidae	A E
Anum-branco	<i>Guira guira</i>	Cuculidae	A E
Anum-preto	<i>Crotophaga ani</i>	Cuculidae	A E
Arribação	<i>Zenaida auriculata</i>	Columbidae	E
Asa-branca	<i>Columba picazuro</i>	Columbidae	E
Bacurau	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Caprimulgidae	A E
Bem-te-vi	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Tyrannidae	A E
Cã-cão	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	Corvidae	A E
Carcará	<i>Polyborus plancus</i>	Falconidae	A E
Codorniz	<i>Nothura maculosa</i>	Tinamidae	A
Coruja-buraqueira	<i>Speotyto cunicularia</i>	Strigidae	E
Corujinha	<i>Otus choliba</i>	Strigidae	A E
Gavião-da-mata	<i>Rupornis magnirostris</i>	Accipitridae	A
Jaçanã	<i>Jaçana jacana</i>	Jacanidae	A E
Lavadeira	<i>Fluvicola albiventer</i>	Tyrannidae	A
Pardal	<i>Passer domesticus</i>	Passeridae	A E

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Periquito	<i>Aratinga</i> sp	Psittacidae	A E C
Rasga-mortalha	<i>Tyto alba</i>	Tytonidae	E
Rolinha-fogo-pagou	<i>Scardafella squammata</i>	Columbidae	A E
Sabiá	<i>Turdus rufiventris</i>	Muscicapidae	E

MAMÍFEROS

Nome vulgar	Nome científico	Taxon	Registro
Cutia	<i>Dasyprocta aguti</i>	Dasyproctidae	A E
Guaxinim	<i>Procyon cancrivorus</i>	Procyonidae	E
Jirita/Cangambá	<i>Conepatus semistriatus</i>	Mepphitidae	M
Mucura	<i>Didelphis marsupialis</i>	Didelphidae	E
Preá	<i>Galea spixii</i>	Cavidae	A E
Quatí	<i>Nasua nasua</i>	Procyonidae	E
Raposa	<i>Cerdocyon thous</i>	Canidae	M E
Soim	<i>Callithris jacchus</i>	Callithrichidae	E
Tatu	<i>Dasypus novencinctus</i>	Dasypodidae	E

RÉPTEIS

Nome vulgar	Nome científico	Taxon	Registro
Calango	<i>Tropiduros semitaeniatus</i>	Tropiduridae	A
Camaleão	<i>Iguana iguana</i>	Iguanidae	A E
Caninana	<i>Spilotes pullatus</i>	Columbridae	E
Cascavel	<i>Crotalus durissus</i>	Viperidae	E
Coral	<i>Micrurus ibiboboca</i>	Elapidae	E
Coral-falsa	<i>Oxyrhopus trigeminus</i>	Columbridae	E
Jacaré	<i>Cayman</i> sp	Alligatoridae	E
Mata-boi	<i>Liophis poecilogyus</i>	Columbidae	E
Papa-pinto	<i>Drymarchon corais</i>	Columbidae	E
Sucuri	<i>Eunectes murinus</i>	Boidae	E

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Tejo	<i>Tupinambis teguixim</i>	Teiidae	A E
Tejubina	<i>Ameiva ameiva</i>	Teiidae	A E

(A)– Avistado em campo

(E)– Indicado por moradores em entrevista

(V) - Identificado através de vestígios indiretos (fezes, tocas, ninhos, pegadas)

(M)- Encontrado atropelado na estrada

(4)- Espécie rara ou ameaçada de extinção

5.4 REGISTRO FOTOGRÁFICO NA ÁREA DE INFLUÊNCIA



Fotos 01 e 02 – Vista da Barragem Dr. Hildo Diniz



Fotos 03 e 04 – Vista da vegetação em torno da área da barragem

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)



Foto 05 – Vista da área onde ficará a ETA



Foto 06 – Vista de área onde ficará a estação elevatória



Fotos 07 e 08 – Vista de vegetação próxima a vicinal por onde passará a adutora, a cerca de 5km da Barragem.

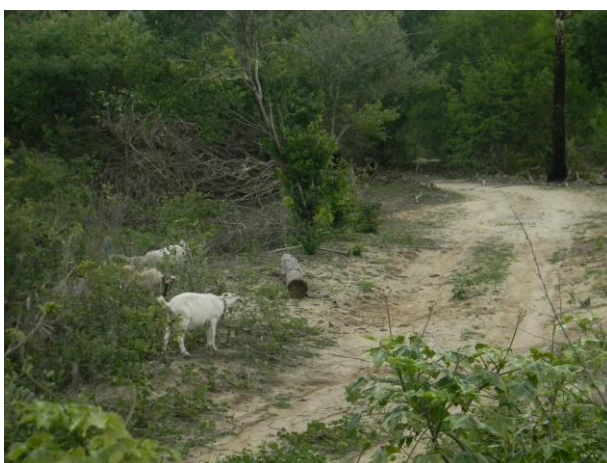


Fotos 09 e 10 – Fragmento de carnaubal ao longo da estrada de acesso a Barragem

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)



Fotos 11 e 12 – Vegetação observada no entorno da cidade



Fotos 12 a 16 – Vista geral da geologia, do relevo e do solo na região

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)



Fotos 17 e 18 – Vista geral das alternativas existentes de abastecimento de água



Fotos 19 e 20 – Vista de residências na zona urbana, evidenciando a problemática da falta de água na cidade e na zona rural.



Fotos 21 e 22 – Vista de povoado localizado a margem da estrada por onde passará a adutora

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

6 LEGISLAÇÃO INCIDENTE

A Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei 6.938 de 31/08/81, tem como objetivo principal controlar a exploração dos recursos naturais, habilitando o Estado e a sociedade para a prática do desenvolvimento que considere a defesa do meio ambiente e a utilização racional dos recursos naturais como parte integrante deste mesmo desenvolvimento, e foi instituída no Brasil.

Segundo suas definições, posteriormente, foi estabelecido na Resolução CONAMA nº 001/86, a necessidade do licenciamento ambiental para as atividades modificadoras do meio ambiente. Para tal, deveriam ser feitos estudos de impactos ambientais e relatórios de impactos ambientais para avaliar o nível de interferência do empreendimento no meio natural. Estes estudos devem ser submetidos à aprovação do órgão municipal ou estadual competente e, em caráter supletivo, ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA.

Tendo por base a legislação ambiental buscar-se-á relacionar neste estudo os principais aspectos legais relacionados à implantação do presente empreendimento.

a) Referente ao Cadastro Técnico Federal

- Resolução CONAMA nº 001, de 16 de março de 1988, regulamenta o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumento de defesa ambiental.

Compatibilidade do empreendimento:

Os responsáveis pelo estudo ambiental devem apresentar registro no Cadastro Técnico Federal do IBAMA (em anexo).

b) Referente ao Licenciamento Ambiental

- Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986 – estabelece definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para o uso e implementação da avaliação de impacto ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, onde reza a necessidade de elaboração de Estudo do Impacto Ambiental – EIA e respectivo Relatório de Impacto Ambiental RIMA, para obras que resultem em atividades modificadoras do Meio Ambiente;
- Resolução CONAMA nº 011, de 18 de março de 1986 – altera e acrescenta incisos na resolução 001/86 que institui o EIA-RIMA;

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997- dispõe sobre a definição de Licenciamento Ambiental, Estudos Ambientais e Impactos Ambientais Regionais e revoga dispositivos da Resolução CONAMA nº 001, de 23 de Janeiro de 1986.

Compatibilidade do empreendimento:

A Lei Federal no 6.938/81 foi regulamentada pelo Decreto Federal no 88.351, de 01.06.1983, que instituiu os tipos de licenciamentos aplicados no Brasil e especificou as atribuições do CONAMA, as quais, objetivam o estabelecimento de definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Política Nacional do Meio Ambiente, posteriormente, esse Decreto foi revogado pelo Decreto nº. 99.274/90; no entanto, repetiu grande parte do que já havia sido regulamentado no Decreto anterior, como o Licenciamento Ambiental. Desta forma, no uso de suas atribuições o CONAMA tem processado diversas regulamentações por meio de Resoluções, como a 001, de 23.01.1986 e 237, de 19.12.1997 e a 006, de 24.0.1986, dentre outras.

Segundo o inciso III do artigo terceiro da Resolução CONAMA 237/97, estudos Ambientais são todos e quaisquer estudos relativos aos aspectos ambientais relacionados à localização, instalação, operação e ampliação de uma atividade ou empreendimento, apresentado como subsídio para a análise da licença requerida, tais como: relatório ambiental, plano e projeto de controle ambiental, relatório ambiental preliminar, diagnóstico ambiental, plano de manejo, plano de recuperação de área degradada e análise preliminar de risco. O presente estudo ambiental está sendo elaborado conforme orientação do órgão ambiental estadual, atendendo às exigências legais da PNMA.

c) Referente à proteção aos Recursos Hídricos

- Lei Ordinária 12.651/2012 (Novo Código Florestal);
- Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002, dispõe sobre os parâmetros, definições e limites da Área de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso no entorno;
- Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002, dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Área de Preservação Permanente;
- Resolução CONAMA Nº 429, de 28 de Fevereiro de 201- Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente – APPs;

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

- Resolução CONAMA Nº 357, de 17 de Março de 2005 - Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, alterada pela Resolução 410/2009 e pela 430/2011 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Resolução nº 396/2008 - CONAMA - Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências;
- Lei Nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências;
- Lei 9.433/97 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art.21 da Constituição Federal, e altera o art.1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989;
- Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000 - Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências;
- Resolução nº 5/2000 - CNRH - Estabelece diretrizes para a formação e o funcionamento de comitês de bacia hidrográfica;
- Resolução nº 12/2000 - CNRH - Estabelece procedimentos para o enquadramento de corpos d'água em classes segundo os usos preponderantes;
- Resolução nº 16/2001 - CNRH - Estabelece critérios gerais para outorga de direito de uso de recursos hídricos;
- Resolução nº 17/2001 - CNRH - Estabelece diretrizes para a elaboração de Planos de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas;
- Resolução nº 32/2003 - CNRH - Institui a Divisão Hidrográfica Nacional;
- Resolução nº 48/2005 - CNRH - Estabelece critérios gerais para a cobrança pelo uso de recursos hídricos;
- Resolução nº 65/2006 - CNRH - Estabelece diretrizes de articulação dos procedimentos para obtenção da outorga de direito de uso de recursos hídricos com os procedimentos de licenciamento ambiental;

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

- Portaria MS Nº 2914 de 12/12/2011 - Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade.

d) Diversos

- 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;
 - Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986, estabelece os critérios básicos e diretrizes gerais para o RIMA;
 - Resolução CONAMA nº 011, de 18 de março de 1986, altera e acrescenta incisos na resolução 001/86 que institui o RIMA;
 - Resolução CONAMA nº 02, de 03 de dezembro de 1986, cria as câmaras técnicas de recursos hídricos, poluição industrial, mineração, flora e fauna, e agrotóxicos;
 - Resolução CONAMA nº 009, de 03 de dezembro de 1987, regulamenta a questão de audiências públicas;
 - Resolução CONAMA nº 010, de 03 de dezembro de 1987, sobre ressarcimento de danos ambientais causados por obra de grande porte;
 - Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997, dispõe sobre a definição de licenciamento ambiental e revoga os dispositivos da Resolução CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986;
 - Decreto nº 93.630, de 28 de novembro de 1986. Altera dispositivos do Decreto nº 88.351, de 1º de junho de 1983, modificado pelo Decreto nº 91.305, de 03 de junho de 1985, que regulamentou as Leis que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e a Cria de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental;
 - Lei nº 9.605, de 13 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente;
 - Decreto nº 3.179, de 21 de setembro de 1999. Regulamenta a Lei nº 9.605/98. (Lei de Crimes Ambientais)
 - Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, regulamenta o art. 225, parágrafo 1º, inciso I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Política Estadual de Meio Ambiente

As atividades destinadas à proteção ambiental foram iniciadas no Piauí, na década de 80, com as iniciativas das Secretarias de Saúde, Agricultura e do Planejamento, através da Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí – CEPRO.

Em 1986, é criada a Curadoria Especial do Meio Ambiente, no âmbito da Procuradoria Geral da Justiça, pela Lei nº 4.060, de 09 de dezembro de 1986.

Em 1987, foi criada a Secretaria Estadual do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Urbano, através da Lei nº 4.115, de 22 de junho de 1987, com a finalidade de formular a política de preservação e conservação do meio ambiente no Piauí.

Ainda no ano de 1987, a Curadoria Especial do Meio Ambiente passa a funcionar junto à essa Secretaria, desenvolvendo atividades estritamente jurisdicionais, sobretudo o apoio técnico-jurídico da mesma.

No ano de 1988, através do Decreto nº 7.393, de 22 de agosto de 1988, foi aprovado o regulamento do Fundo Especial do Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Urbano, com a finalidade de apoiar, em caráter supletivo, os serviços e as atividades relacionadas à execução das políticas a cargo da Secretaria.

As ações desenvolvidas não são abrangentes, restringindo-se à alguma atuação nas áreas de educação ambiental, controle de poluição e proteção de ecossistemas, apenas concentradas na capital piauiense. Não são elaborados textos legais para o Estado, ficando as ações apoiadas na Legislação Federal.

Em 1989, é promulgada a nova Constituição Estadual que nos Artigos 237 e 246 do Capítulo VII – Meio Ambiente, reafirma os preceitos políticos relativos à questão ambiental.

No ano de 1991, ocorre nova reforma administrativa no Estado, sendo extinta a Secretaria Estadual de Meio Ambiente, Ciência e Tecnologia e Desenvolvimento Urbano pela Lei nº 4.382, de 27 de maio de 1991, e devolvidas para a Fundação CEPRO, com suas atribuições.

Em 1995 foi criada a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos, pela Lei nº 4.797, de 24 de outubro de 1995, com a finalidade de desenvolver a política ambiental estadual.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Em 10 de julho de 1996, foi sancionada a Lei nº 4.854, que dispõe sobre a política de meio ambiente, no Estado do Piauí, além de dar outras providências.

Em agosto de 1999 o Governador do Estado do Piauí assina o projeto de Lei nº 014 de 17 de agosto de 1999, que dispõe sobre a política estadual de recursos hídricos, institui o sistema estadual de gerenciamento de recursos hídricos e dá outras providências.

O Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado do Piauí – CERH/PI, foi regulamentado pelo Decreto nº 8.925, de 04 de junho de 1993 no uso das competências que lhe são conferidas pela Lei nº. 5.165, de 17 de agosto de 2000, especialmente no seu art. 40; pelo Decreto nº. 10.880, de 24 de setembro de 2002, especialmente no seu art. 2º; pelo Decreto nº. 11.341, de 22 de março de 2004, especialmente no § 1º do art. 9º e no § 1º do art. 10.

Política Municipal de Meio Ambiente

O município não conta com legislação ambiental específica. Os principais instrumentos norteadores do desenvolvimento urbano no município são o Plano Diretor - Lei nº 154/2010 e o Código de Postura - Lei nº 056/2002.

A Lei Orgânica do município não tem número, e sua data de promulgação foi em 07 de março de 1998.

A Secretaria que cuida das questões ambientais é a Secretaria de Saúde do Município.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

7 PROGNÓSTICO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

7.1 IMPACTOS AMBIENTAIS

Impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente que, direta ou indiretamente, afetam:

- a saúde, a segurança e o bem estar da população.
- as atividades sociais e econômicas
- a biota
- as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente
- a qualidade dos recursos ambientais.

Prever impactos com relação a um projeto, seja qual for, em uma determinada área, é uma operação técnico-científica inter e multidisciplinar que exige capacidade de projetar quadros futuros da organização espacial em função do processo de intervenção proposto.

Com base nos dados coletados na visita de campo e nos trabalhos de análise da legislação ambiental vigente, identificou-se uma série de impactos provenientes dos serviços de melhoria desta estrada que serão apresentados a seguir:

7.2 IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS

Os impactos foram identificados e classificados conforme os seguintes parâmetros:

- Caráter (positivo ou negativo);
- Temporalidade (temporário, permanente ou cíclico);
- Duração (a curto, médio ou longo prazo para ocorrer);
- Intensidade (baixa, média ou alta); e
- Importância ou significância (fraca, moderada ou grande).

7.2.1 Meio Antrópico

O meio antrópico abrange as dimensões socioeconômicas da comunidade, e os impactos a seguir descritos referem-se às consequências da implantação do empreendimento, em todas as suas fases, que atingem a população nessas duas dimensões.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Fase de projeto

a) Geração de emprego

Na fase de elaboração dos estudos prévios e do projeto, bem como dos estudos complementares, o empreendedor contrata mão de obra qualificada e especializada.

Impacto positivo, temporário, de curto prazo, com baixa intensidade e fraca importância.

b) Geração de expectativas

Em função do problema de abastecimento na região, uma obra como a que está sendo proposta gera grandes expectativas por parte da população.

No entanto, as expectativas também podem gerar conflitos devido aos diferentes interesses de cada grupo. Por isso, este impacto tem caráter indefinido, é temporário, de curto prazo, baixa intensidade e importância moderada.

c) Especulação Imobiliária

A realização de qualquer empreendimento que contribua para a melhoria da infra-estrutura de uma região resulta numa tendência de alta na valorização dos imóveis localizados próximos à área do empreendimento. No entanto, para alguns grupos envolvidos (proprietários de terra, em geral) o impacto tem caráter positivo e para outros é adverso.

Impacto indefinido, permanente e de curto prazo, com baixa intensidade e média importância.

Fase de implantação

a) Geração de empregos no meio rural e urbano

Está previsto a geração de cerca de 50 (cinquenta) empregos de forma direta, envolvendo a mão de obra especializada, semi-especializada e não especializada (a última se encontra mais disponível na região).

Os empregos são de caráter temporário e se encerram por conta da conclusão das atividades e da desmobilização do canteiro de obras.

Impacto positivo, temporário, de curto prazo, de média intensidade (em função da absorção de mão-de-obra na região) e alta importância.

b) Incremento na renda local

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Relaciona-se ao estímulo ao setor de prestação de serviços e outros afins, como por exemplo: aluguel de imóvel para sediar o escritório da construtora, consumo de refeições e de alguns materiais e insumos necessários para os operários e para o empreendimento, que gerarão recolhimentos por conta do ICMS e do ISS pagos nas transações financeiras realizadas, embora os centro fornecedores principais fiquem fora da área do município.

Impacto positivo temporário e de médio prazo, com baixa intensidade e alta importância.

c) Geração de conflitos

Este impacto pode ocorrer porque muitos funcionários da empreiteira são trazidos da cidade sede da empresa. Esta migração temporária pode resultar em conflitos, tendo em vista o choque de hábitos, costumes e de valores dos operários e dos moradores da região. Outro motivo de conflito pode ser em função dos problemas de poeira, trânsito de veículos na área de influência direta do empreendimento, dentre outros.

Esse impacto é negativo, temporário, mas se não for bem gerenciado pode criar impactos secundários, tais como: aumento da taxa de prostituição, aumento da violência, dentre outros. Impacto de curto prazo, com baixa intensidade (em função do reduzido prazo da obra) e alta importância.

d) Mudança no cotidiano da comunidade (poeira, ruídos, interrupções de vias)

Durante as obras haverá um aumento no fluxo de pessoas, máquinas e equipamentos na área de influência direta e indireta provocando o surgimento de alterações na rotina dos moradores tais como: o surgimento de desvios no trecho em serviço, o aumento da poeira na área, a circulação de pessoas com hábitos diferentes, e a geração de ruídos em função dos serviços etc. Impacto negativo temporário e de curto prazo, com intensidade média e alta importância.

e) Risco de acidentes na comunidade

Há a possibilidade de ocorrência de riscos de acidentes como os moradores da região em decorrência dos serviços de escavação no trecho da adutora, assim como na área da ETA e do reservatório. O construtor tem por obrigação sinalizar e criar formas de isolamento do canteiro de obras. É necessário muito rigor na vigilância da área de serviço. Impacto negativo, temporário, de curto prazo, de intensidade baixa (em função do reduzido prazo da obra) e importância alta.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

f) Riscos de acidentes com operários

É possível a ocorrência de acidentes de trabalho em função dos nível de risco da própria construção civil. Esse risco é mais intenso nas etapas de escavação, terraplenagem, execução do concreto e na fase de desforma. A possibilidade diminui com a utilização de EPI's e com a fiscalização dos serviços por parte dos encarregados. Durante a utilização das máquinas os empregados também ficam sujeitos à problemas de ruídos e vibrações, poeiras, e inalação de gases tóxicos em decorrência do escapamento dos motores e da utilização das graxas e óleos.

Impacto negativo, temporário, de curto prazo, de intensidade baixa e importância alta.

g) Geração de expectativas

A melhoria da infraestrutura de abastecimento na cidade gera expectativas positivas, embora também possa descontentar aqueles que não serão atingidos pelos benefícios. Por causa disso, este impacto é considerado indefinido, temporário, de curto prazo, de intensidade baixa e importância fraca.

h) Aumento da demanda pelos serviços básicos de infra-estrutura

Na fase de implantação a infra-estrutura urbana da área será mais exigida: consumo de água e energia elétrica, alimentos, combustível, etc. Impacto negativo, temporário, de curto prazo, de intensidade média e importância fraca.

Fase de operação

a) Desenvolvimento regional e Incremento na dinâmica da renda local

O fortalecimento da infra-estrutura de abastecimento da água numa região é fator de alto significado para a melhoria das condições de saneamento básico da comunidade, levando conseqüentemente à melhoria da qualidade de vida desta população. Esse fator interfere diretamente nas condições de saúde e higiene, de trabalho e indiretamente no desenvolvimento da comunidade.

Impacto positivo, permanente, de médio prazo, de intensidade alta e importância alta.

b) Mudança no cotidiano da comunidade/ Intensificação das migrações

Em função dos benefícios da melhoria das condições de urbanização na área da intervenção, a tendência é a aceleração da otimização dos outros serviços básicos, tais como de esgotamento sanitário, coleta de resíduos, pavimentação, dentre outros. Isso provocará uma mudança significativa, a

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

longo prazo, resultando em mudança de valores e costumes, assim como num certo crescimento econômico da região.

Impacto positivo, permanente, de médio prazo, de intensidade média e significância alta.

c) Melhoria da qualidade de vida da população

A melhoria das condições de acesso à água influenciará positivamente sobre a rotina de vida dos moradores, contribuindo para a dinamização das atividades econômicas, das condições de saúde e higiene da população, assim como de sua estima, dentre outros.

Impacto positivo permanente e de médio prazo, de intensidade média e importância alta.

d) Fortalecimento da infra-estrutura de saneamento do município

Com a execução dos serviços serão praticamente eliminadas as despesas com ações paliativas para a falta de água na região, tais como: pagamento de fretes de carros-pipas, armazenamento de água em reservatórios d'água inadequados (tipo cisternas e barreiros), suscetíveis à contaminação.

Outra consequência muito positiva, de forma indireta, é a economia de recursos financeiros públicos com tratamento da população acometida por doenças de veiculação hídrica (diarréias, esquistossomoses, dengues, cóleras, etc).

Impacto positivo, permanente, de médio prazo, de intensidade alta e importância alta.

e) Aumento na demanda de consumo de energia elétrica

Impacto de caráter adverso tendo em vista o funcionamento da bombas e da ETA. O projeto prevê o fortalecimento da rede elétrica na cidade, em função do aumento desta demanda. Isso minimizará consideravelmente a intensidade do impacto.

Impacto negativo, permanente, de curto prazo, de intensidade baixa e importância moderada.

f) Atração de novos investimentos

O problema de abastecimento de água em uma determinada área é fator decisivo no desenvolvimento da economia local, pois inviabiliza a produção nas suas diversas dimensões. Com a implantação do empreendimento a expectativa é de que a região venha a desenvolver novos projetos, com a atração de investidores e produtores de diversas áreas.

Impacto positivo, permanente, de médio prazo, de intensidade alta e importância alta.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

g) Melhoria da estima da população

Em decorrência dos benefícios trazidos pelo empreendimento a população se imbuirá de um sentimento de satisfação, decorrente do que já foi comentado anteriormente (melhoria do saneamento básico, estímulo ao desenvolvimento, dentre outros).

Impacto positivo, permanente, de médio prazo, de intensidade alta e importância alta.

7.3 IMPACTOS NO MEIO FÍSICO

Fase de projeto

Não foram identificados impactos nesta etapa.

Fase de implantação

a) Alteração da qualidade do ar

A circulação de veículos automotores e as ações de escavação provocam a emissão de gases e de material particulado, respectivamente. É um impacto inerente às ações da construção civil. No caso em questão, como as escavações serão, em grande parte, de forma manual esse impacto tem baixa intensidade.

Impacto negativo, temporário, de curto prazo, de intensidade baixa e importância fraca.

b) Alteração na qualidade do solo e dos recursos hídricos.

Durante a implantação dos serviços, os procedimentos de escavação para a adutora, e para as fundações do reservatório, assim como para os tanques da ETA, alterarão o solo, no entanto numa intensidade baixa, tendo em vista as características do solo e porque são valas que receberão aterro de boa qualidade, o que evitará o desenvolvimento de processos erosivos. No entanto, os serviços de manutenção das máquinas e veículos utilizados tem a possibilidade de gerar contaminação do solo devido ao derramamento de combustíveis, óleos e graxas, e a emissão dos particulados pode alterar a qualidade dos recursos hídricos, em especial a barragem. Isso também pode ser resultado da destinação inadequada dos resíduos sólidos e dos efluentes gerados pelo canteiro de obra (quentinhas, copos descartáveis, latinhas de alumínio, vasilhames de óleos e lubrificantes, etc).

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

As obras de movimentação de terra durante as fases de abertura das valas e interligações poderão dar origem a processos de carreamento de sólidos para os cursos d'água (que correm no período chuvoso), podendo ocasionar assoreamento e aumento de turbidez das águas, decorrentes do carreamento de partículas em suspensão.

Impacto negativo, temporário, de curto prazo, de intensidade baixa e importância moderada.

c) Mudança na paisagem

Com as obras, ao longo do trecho da adutora e nas áreas de instalação da ETA e do reservatório haverá movimento de máquinas e equipamentos e a presença de operários, e, conseqüentemente, a paisagem na área será alterada. Haverá desvio de tráfego na cidade durante as obras da rede de distribuição e os veículos que trafegarem deverão andar numa velocidade mais reduzida e com atenção redobrada.

Impacto negativo, temporário, de curto prazo, de intensidade baixa e importância fraca.

Fase de operação

a) Risco de contaminação do solo e dos recursos hídricos

O funcionamento de uma Estação de Tratamento de Água exige um controle rigoroso com relação à geração de resíduos tóxicos e efluentes contaminantes para o corpo receptor, em função da variedade de produtos químicos utilizados durante o processo de tratamento (cloro, reagentes utilizados no laboratório, cal, etc). É certo que os tanques são impermeabilizados (de concreto), no entanto o acondicionamento destes produtos e o destino das embalagens devem ser alvo de extremo cuidado.

Impacto negativo, permanente, de médio prazo, de intensidade média e importância alta.

7.4 IMPACTOS NO MEIO BIÓTICO

Fase de projeto

Não foram identificados impactos nesta etapa.

Fase de implantação

a) Remoção de vegetação nativa

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Para a implantação da adutora, do reservatório e da ETA será necessária a remoção de vegetação em algumas áreas. Com essa remoção o solo fica mais exposto à ação das intempéries, possibilitando aumento dos processos erosivos. Um outro problema que deve ser fiscalizado com atenção é a remoção de árvores para a confecção de piquetes e indicadores de sinalização e desvio na estrada. Como o sistema a ser implantado é de pequeno porte essa intervenção não será tão significativa.

Impacto negativo, permanente, de curto prazo, de intensidade baixa e importância moderada.

b) Aumento da caça e pesca predatória

A presença humana próxima a áreas naturais coloca em risco a fauna local devido à prática da caça e da pesca predatória. A equipe da construtora deve ser conscientizada para não cometer essas ações que são crimes ambientais previstos em Lei. A área dos serviços, em sua maior extensão está cercada de vegetação (ainda que alterada) e de propriedades agrícolas, mas verificou-se que diversos espécimes da fauna local (raposas, tatus, etc) se deslocam de outras áreas mais protegidas em busca de alimentos e atravessam o trecho. Estes animais, quando encontrados devem ser protegidos de qualquer ação de violência, e quando possível devem ser reconduzidos aos seus habitats. Impacto negativo permanente e de curto prazo, de intensidade baixa e importância alta.

c) Mudança de habitat e deslocamento de animais silvestres (fauna local)/Afugentação da fauna

A movimentação do pessoal da obra e o fluxo dos veículos, com a produção de ruídos e vibrações resultantes disso, provocará uma fuga natural da fauna em busca de áreas mais propícias ao seu desenvolvimento. É certo que este impacto é pouco significativo, pois a fauna local já convive com a estrada há um certo tempo. Impacto negativo permanente e de curto prazo, de intensidade baixa e importância alta.

Fase de operação

a) Alteração da biodiversidade

A presença humana, em função da operação do reservatório, da ETA e da adutora resultará no aumento do fluxo de pessoas e veículos na região, o que pode também aumentar os riscos da caça

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

predatória, além de outras ações humanas degradadoras, levando a biodiversidade local a ficar comprometida. Esse impacto é inerente a presença humana em áreas naturais.

Impacto negativo permanente e de médio prazo, de intensidade baixa e significância alta.

b) Mudança de habitat e deslocamento de animais silvestres (fauna local)/Afugentação da fauna

Devido ao aumento do fluxo de pessoas e veículos para a operação do sistema haverá uma fuga natural da fauna residente na AID.

É certo que este impacto é pouco significativo, mas precisa ser considerado.

Impacto negativo permanente e de curto prazo, de intensidade baixa e significância alta.

c) Risco de alteração da qualidade das águas da bacia

A operação correta do sistema de tratamento pressupõe a eficiência técnica do tratamento, o adequado funcionamento dos equipamentos de controle e alerta e as possibilidades de ajustar o tratamento às variações sazonais na qualidade da água a ser tratada. Por outro lado, a operação inadequada pode gerar efeitos ambientais indesejáveis, como a aplicação de doses excessivas de produtos químicos e o lançamento de substâncias residuais contida no lodo dos decantadores e filtros. Outra ação geradora deste impacto na fase de operação é o risco de contaminação em função do lodo a ser retirado da ETA. Este lodo por ser muito nutritivo e por estar misturado com algas pode levar ao crescimento desenfreado de algas se durante o transporte houver derramamento do material em áreas alagadiças ou inundadas.

Impacto negativo, permanente e de longo prazo, de intensidade baixa e significância alta.

e) Risco de contaminação da água na rede de distribuição em função de vazamentos e outros

A rede de distribuição pode apresentar riscos de contaminação caso não tenha manutenção em função de vazamentos e perdas de água, de interrupções temporárias de abastecimento que levam a diminuição da pressão interna da rede possibilitando a entrada de águas contaminadas na rede, assim como devido a ocorrência de baixa pressão hidráulica com a possibilidade de águas paradas e início de degradação desta.

Impacto negativo, permanente e de longo prazo, de intensidade baixa e significância alta

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

7.5 VALORAÇÃO DOS IMPACTOS

Após a classificação e valoração dos impactos verificou-se que o empreendimento gerará 29 impactos, sendo 17 impactos negativos. Destes, 11 são de alta significância; 03 são de significância média e 03 de significância baixa, sendo que do total 14 são de baixa intensidade.

Caráter Negativo	Quantid	Caráter Negativo	Quantid
Magnitude	Alta significância – 11	Intensidade	Alta - 00
	Média significância - 03		Média - 03
	Baixa significância - 03		Baixa - 14

Os impactos negativos, em sua maioria, podem ser minimizados através de ações preventivas ou corretivas durante a execução dos serviços. São ações que se respaldam num bom planejamento e gerenciamento dos serviços e da equipe de trabalho.

Dentre os impactos identificados 03 impactos são de caráter indefinido e 09 são positivos. Dentre os positivos 08 são de significância alta, 01 de significância baixa, sendo que do total 07 são de intensidade média e alta.

Caráter Positivo	Quantidade	Caráter Positivo	Quantidade
Magnitude	Alta significância - 08	Intensidade	Alta - 04
	Média significância - 00		Média - 03
	Baixa significância - 01		Baixa -02

Estes dados permitem verificar que o caráter do empreendimento não é de alto impacto, pois o empreendimento não provoca impactos negativos de alta relevância: apenas 38% dos impactos identificados são significantes, mas de baixa intensidade de ocorrência.

Estes impactos exigem medidas fáceis de serem aplicadas, em caráter preventivo ou de minimização, o que diminui mais ainda os riscos de degradação. Deve-se ter atenção para os impactos do meio antrópico, onde se concentram o maior percentual de efeitos negativos e que exigem um

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

comprometimento do empreendedor e do agente executor para esclarecer a população e os funcionários do canteiro de obras, ou seja, são medidas de educação ambiental.

Os benefícios da obra se traduzem em estímulos para o desenvolvimento regional, nos aspectos sócio-econômicos e apresentam, em sua maioria, alta significância, criando condições importantes para a melhoria da qualidade de vida na região, através do abastecimento de água, fator decisivo para o fortalecimento do saneamento básico no município.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

8 MEDIDAS MITIGADORAS

8.1 – AÇÕES MITIGADORAS DE CARÁTER GERAL

Estas medidas devem ser aplicadas em diferentes fases do empreendimento e tem como objetivos a prevenção, a correção, o controle, o manejo, o monitoramento e a compensação dos impactos.

Meio Físico

- Ar

→ Alteração na qualidade do ar

- Regulação e fiscalização periódica de máquinas e equipamentos;
- Uso de carros-pipa para umedecimento do solo nas operações que promovam a emissão de poeira;
- O transporte de materiais sujeitos a emissão de poeiras deverão ser executados sob proteção de cobertura (lonas) a fim de se reduzir a quantidade de poeira fugitiva;
- Exigir o uso de EPIS - Equipamentos de Proteção Individual e Segurança e aplicar medidas de Segurança do Trabalho durante todo o período de execução dos serviços conforme Plano de Condições do Meio Ambiente do Trabalho na Indústria da Construção – PCMAT, atendendo às exigências legais;
- Inclusão nos contratos com as empreiteiras das medidas anteriormente propostas.

→ Produção de ruídos e vibrações

- Regulagem e fiscalização periódica de máquinas e equipamentos;
- Exigir o uso de EPI's - Equipamentos de Proteção Individual (ver item anterior);
- Inclusão nos contratos com as empreiteiras das medidas anteriormente propostas.

→ Alteração na qualidade dos solos e das águas

- Os óleos lubrificantes descartados poderão ser empregados na conservação de cercas e madeiramento de residências, protegendo-as contra ataque de formigas e cupins;
- As operações de troca de óleo e graxas deverão ser realizadas com habilidade e de forma correta, recolhendo-se as substâncias descartadas em tambores apropriados, evitando-se

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

- assim o derramamento destas no solo, atendendo a legislação específica, recomendando-se que seja feita apenas na cidade, em postos de combustíveis em funcionamento;
- O abastecimento de combustíveis em campo deverá ser feito por pessoas habilitadas, e utilizando os equipamentos de proteção individual, evitando-se, assim, riscos de acidentes e de contaminação do solo, recomendando-se que seja feita apenas na cidade, em postos de combustíveis em funcionamento;
 - Uso de EPIS - Equipamentos de Proteção Individual deve ser sempre observado, no manuseio dessas substâncias (conforme PCMAT a ser elaborado pela Construtora);
 - Inclusão nos contratos com as empreiteiras das medidas para proteção dos solos contra óleos, graxas e similares.
 - Deverá ser realizada com os trabalhadores campanha para esclarecimentos das formas para acondicionar vasilhames e sobras de produtos, inclusive de uso pessoal, em sacos plásticos e que os mesmos posteriormente sejam destinados a locais apropriados como por exemplo lixões ou aterros sanitários, conforme Plano de Gestão de Resíduos a ser apresentado pela Construtora;
 - Deverá ser previsto um Plano de Gestão dos resíduos e efluentes da Casa de Química, tendo em vista a quantidade de produtos químicos que serão manipulados. Para a ETA também devem ser previstas ações racionais de coleta e destinação dos resíduos. Estas ações
 - Inclusão nos contratos com as empreiteiras das medidas para proteção dos recursos naturais contra a geração de resíduos sólidos.

Meio Biótico

- Fauna

→ Aumento de pesca

- Implementar o **Programa de Educação Ambiental** visando a conscientização da necessidade de proteção da ictiofauna por parte de moradores e operários;
- Inclusão nos contratos com as empreiteiras de medidas proibitivas de pesca, principalmente no período de defeso.

→ Aumento da caça

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

- Implementar o **Programa de Educação Ambiental** visando a conscientização da necessidade de proteção da fauna por parte de moradores e operários;
- Inclusão nos contratos com as empreiteiras de medidas proibitivas de caça.

Meio Antrópico

- Dinâmica Populacional / - Infra-Estrutura

→ Pressão sobre infra-estrutura básica

- Orientar a empreiteira e as autoridades competentes dos riscos de excesso de peso e aumento do tráfego de máquinas e caminhões na conservação das vias de acesso à obra. Deve ser previsto o controle do peso das cargas e a possibilidade de reparação dos prejuízos causados nas vias de tráfego;
- Implantar sinalização eficiente, nas ruas de acesso ao canteiro de obras, a fim de evitar possíveis acidentes;
- Verificar com as concessionárias locais de água e de luz sobre a oferta destes serviços para evitar problemas de queda de tensão ou desabastecimento para a comunidade.
- Orientar a empreiteira e as autoridades dos municípios envolvidos pela obra, considerando a sua disponibilidade de infra-estrutura, para os eventuais desequilíbrios de oferta e procura, de modo a se evitar desconforto na falta de serviços de saúde, educação, segurança, saneamento, etc.

→ Segurança e confiabilidade no fornecimento de água

- Com a obra concluída os responsáveis pela distribuição de água devem realizar campanhas publicitárias informando o aumento da disponibilidade e da qualidade da água fornecida.

→ Mudança no cotidiano da comunidade

- Implementar **Programa de Comunicação Social**, visando esclarecer a população sobre a temporalidade da obra, sobre a possibilidade de doenças transmissíveis, e ainda esclarecer os operários da construtora, sobre a influência que o seu comportamento tem sobre a comunidade, solicitando-lhes o respeito com os hábitos e costumes da mesma.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

→ Risco de acidentes com a população

- Colocar sinalização informando a velocidade máxima para os caminhões que se deslocam em direção à obra;
- Compete à construtora isolar a população do local da obra.

Economia

→ Geração de empregos diretos

- Orientar a empreiteira para priorizar a contratação da mão-de-obra local;
- A empreiteira deve fazer o cadastramento da mão-de-obra local, para posterior contratação;
- Conscientizar a população e o comércio local de que os empregos serão temporários.

→ Geração de empregos indiretos

- Orientar as empreiteiras para priorizar a contratação de mão-de-obra local nos serviços auxiliares a exemplo de: suprimento de óleos e combustíveis, compra de materiais de escritório e consumo em geral, aquisição de quentinhas, etc.;

→ Aumento da arrecadação de tributos

- Controle pela Prefeitura da arrecadação dos impostos (PIS, COFINS, IRRF e CONTRIBUIÇÃO SOCIAL) das faturas das empreiteiras, bem como de outros tributos relacionados com INSS, FGTS, etc.

→ Incremento na dinâmica da renda local

- Orientar a população local absorvida nas atividades produtivas provocadas pela obra, de sua temporalidade, a fim de não realizar compromissos que ultrapassem sua conclusão.

Aspectos Sociais

→ Geração de conflitos e incertezas

- Exigir da empreiteira medidas efetivas que inibam possíveis conflitos entre seus operários e a população local. A empresa pode, por exemplo, ter uma ação rigorosa na proibição do consumo de bebidas alcoólicas, drogas e nas relações sociais com a população local.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

→ Risco de acidentes com os operários

- Garantir a implantação da ação da CIPA no canteiro de obras, e da presença de um técnico de segurança do trabalho, que comande o programa de controle de riscos de acidentes, durante todo o período de duração dos serviços..

Recursos Hídricos

→ Alteração da qualidade da água

- Deve ser previsto plano de coleta e transporte do lodo a ser retirada da ETA para evitar riscos de derramamento.
- Inclusão nos contratos com as empreiteiras das medidas para proteção dos corpos d'água próximos à área de serviços.

Aspectos relacionados à fonte hídrica

→ Proteção do manancial

- É importante a proteção da área da Barragem para impedir o acesso de animais, que podem comprometer a qualidade da água com excrementos. Aconselha-se, também, a construção de bebedouros, com água canalizada da Barragem para atender a uma das necessidades da comunidade (dessedentação animal) sem comprometer a saúde humana.

Outra medida importante para manter a qualidade da água é a limpeza do leito da da barragem, principalmente da remoção da vegetação que contribui para a eutrofização do manancial.

Outros procedimentos complementares relacionados com a manutenção do manancial interferirão na qualidade da água da Barragem, e conseqüentemente podem onerar mais os custos de tratamento e criar transtornos para o sistema ter garantia da qualidade da água a ser fornecida pelo sistema adutor.

- Vigilância das áreas da barragem, detectando vandalismo, desmatamento, poluição, pesca predatória e banhos em locais proibidos;
- Inspeção de rotina com registro atualizado de dados;
- Verificação diária do nível do açude;
- Manutenção das cercas de proteção;

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

- Limpeza da câmara de medição e do medidor;
- Limpeza das canaletas de drenagem de águas pluviais;
- Manutenção do sangradouro (desmatamento e roçagem dos canais de aproximação e restituição);
- Desmatamento e conservação do revestimento no maciço e do acesso ao pé do talude de jusante em toda a extensão;
- Monitoramento das vazões em secções à jusante, para evitar desperdícios ou falta de água para a população a ser atendida;
- Roçagem das laterais de vias de acesso ao açude (50m da entrada);
- Manutenção da caixa de válvulas;
- Coleta e análise de amostras de água durante todo o ano.

O projeto prevê medidas de tratamento perfeitamente coerentes que descreveremos a seguir:

Aspectos Relacionados ao Tratamento da Água

O tratamento de água de mananciais superficiais requer altos investimentos para que seja assegurada a qualidade da água tratada conforme o que preconiza a legislação, e mas especificamente a Portaria nº 2914 do Ministério da Saúde. Assim, é de vital importância para a saúde pública que a comunidade conte com um abastecimento seguro que satisfaça as necessidades domésticas tais como o consumo, a preparação de alimentos e a higiene pessoal. Para alcançar este propósito devem ser cumprida uma série de normas de qualidade (física, química e microbiológica), de tal maneira que a água esteja livre de organismos capazes de originar enfermidades e de minerais ou substância orgânica que possa prejudicar a saúde, o que exige um Plano de Gerenciamento adequado, assim como medidas constantes de monitoramento da qualidade do sistema de tratamento.

Com relação aos efluentes do tratamento da água, os principais resíduos gerados em ETA a partir dos processos tradicionais de tratamento são as águas de lavagem dos filtros, os lodos dos decantadores e os rejeitos de limpeza dos tanques de produtos químicos. Cada uma dessas linhas geradoras de resíduos sólidos apresenta características distintas em termos de vazão e concentração de sólidos, razão pela quais diferentes concepções de tratamento devem ser consideradas. Tanto em termos mássicos quanto volumétrico a maior quantidade de resíduos são produzidos nos decantadores das estações de tratamento convencionais.

a) Tratamento dos resíduos de lodo

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Os lodos formados nos decantadores são resultados dos processos e operação de coagulação/floculação e sedimentação das partículas presentes na água bruta. Essas partículas sofrem ação de reações químicas e operação física de formação de flocos que se tornam propícios para a sedimentação.

O lodo da ETA, segundo estudos reconhecidos é constituído de resíduos sólidos orgânicos e inorgânicos provenientes da água bruta, tais como: algas, bactérias, vírus, partículas orgânicas em suspensão, colóides, areias, argila, siltes, cálcio, magnésio, ferro, manganês, etc. Os autores Silva, Bidone e Marques (2000) complementam essa informação ao dizer que também está presente na composição dos lodos os hidróxidos de alumínio, em grande quantidade, proveniente da adição de produtos químicos e em alguns casos polímeros condicionantes utilizados no processo. Isso porque as características dos lodos variam em função da tecnologia usada no tratamento de água.

O lodo de ETA possui uma característica próxima a dos solos e neste caso, em geral, o nitrogênio e o carbono orgânico no lodo de ETA são mais estáveis, menos reativo e em menores concentrações.

Conclui-se, portanto, que o potencial tóxico dos resíduos de ETAs dependem principalmente do teor de metais presentes e das características do curso d'água, composição e impureza dos coagulantes e outros produtos químicos utilizados no tratamento da água.

Segundo Portella et al (2003) o teor de sólidos totais varia entre 1.000 a 40.000 mg/L (0,1 a 4%), sendo deste, de 75 a 90% sólidos suspensos e 20 a 35% compostos voláteis, apresentando, portanto uma pequena porção biodegradável, mas o qual pode ser prontamente oxidável. A massa específica do lodo de ETA varia de acordo com as concentrações de sólidos presentes neste, ela pode variar de 1,002 kg/m³ para lodos com teor de sólidos de 1%, até 1,5 kg/m³ após processo de desidratação.).

No presente projeto tem-se um tanque de decantação, onde se concentrará a maior parte do lodo gerado no tratamento. O volume do lodo produzido foi estimado em função das características da água bruta e da dosagem de coagulante adotados, sendo estimado em torno de 1,55l/m³ de água tratada, na condição mais crítica e de 1,0l/m³, em média, com uma concentração de 3% de sólidos no lodo. Considerando a vazão de 108,0m³/h, com período de funcionamento de 21 horas/dia, tem-se um volume gerado de 1,55l/m³ x 108,0m³/h x 21h = 3,52 m³ de lodo/dia que se distribuirão no tanque numa película de espessura média de 4,5cm. Considerando a remoção mensal e a massa específica de 1,5kg/m³ teremos um volume a ser removido de 158 kg/mês, procedimento que pode ser realizado a cada 03 meses. Isso se justifica porque o objetivo é que obtenha-se uma “torta” com pelo menos 20% de sólidos.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

O tratamento dos lodos de uma ETA visa obter condições adequadas para sua disposição ambiental, como obter um estado sólido ou semi-sólido, envolvendo a remoção de água para concentrar os sólidos e diminuir o seu volume.

Os sistemas de tratamento de lodo podem comportar diversas combinações de operações e processos unitários. No presente projeto serão utilizados os seguintes:

a) Adensamento

Depois de removidos de um decantador, os lodos normalmente necessitam ser adensados antes de serem tratados. O adensamento é um processo físico de concentração de sólidos que busca a redução de umidade e consequentemente a redução de volume. A viabilidade do adensamento consiste na produção de um lodo concentrado.

b) Desidratação

A redução de volume dos lodos tanto de ETA, através da remoção do teor de água, é uma operação fundamental para reduzir custos de transportes e disposição, melhorias nas condições de manejo e consequentemente beneficiar o descarte deste resíduo.

Considerando a quantidade de lodo, a proposta é que a remoção seja manual com o auxílio de mangueiras e bombas mecânicas para sucção. Os resíduos serão destinados a desidratação, adotando-se “sacos mantas”, onde ocorrerá naturalmente o adensamento com a expulsão de água para o leito de areia.

Os sacos serão colocados diretamente sobre uma superfície preparada ou sobre um típico leito de areia de secagem, recebendo o lodo através de mangueiras de sucção.

Este método se apresenta como de baixo custo e facilitado pela disponibilidade de área e de material arenoso próximo a área da ETA. O leito de areia será disponibilizado para secagem de forma natural, e o agregado resultante, também será encaminhado com o lodo. O material sólido desidratado será encaminhado para incineração.

Em Teresina, foi instalado um incinerador de resíduos recentemente, em consonância com a legislação ambiental. Em função do pouco volume e da periodicidade esse processo não terá elevado custo.

b) Tratamento das águas de lavagem

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

A água decantada, com parte dos flocos que não se sedimentou, passa pelos filtros ficando retidos e na lavagem dos filtros obtêm-se as águas de lavagem. A lavagem dos filtros pode ser feita somente com água no sentido ascendente, por inversão de fluxo, com uma vazão capaz de assegurar uma expansão adequada para o meio filtrante. A recuperação da água de lavagem dos filtros pode trazer muitas vantagens para o sistema, mas ainda são poucas as estações que tem feito o aproveitamento da água de lavagem.

A disposição in natura dos efluentes de ETA em córregos de água prejudica a biota aquática, comprometendo a qualidade da água e do sedimento dos corpos receptores.

Para o tratamento dessas águas, a proposta é que seja adotado o uso de polímero natural, no caso o amido de batata, produto que vem sendo pesquisado com bons resultados, e dessa forma a água efluente voltaria para o processo de forma reciclada, através da recirculação. As perdas com as lavagens de filtros e descargas de decantadores alcançam, em média, 7% do volume aduzido, sendo 4% na água de lavagem dos filtros e 3% na água efluente dos decantadores. Dessa forma, tem-se um volume 4.762m³/mês para o projeto apresentado. Os polímeros em geral apresentam bons resultado, com eficiente remoção de flocos, contribuindo para a melhora das características da água, e o amido de batata se destaca por ser um auxiliar de floculação natural. Com o uso da dosagem de 7,5 mg/L, o gasto mensal para tratar o volume da água de lavagem dos filtros, no período de um mês, seria de cerca de 39 kg do amido, produto barato e de fácil aquisição.

8.2 MEDIDAS PARA A IMPLANTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS

Agente Responsável: Executora (Empreiteira)

Em função da proximidade da área de implantação do reservatório e da ETA, assim como do percurso da adutora, a construtora instalará o escritório com as instalações auxiliares (depósito, banheiros e dormitórios) na sede do município, em imóvel alugado. Ao longo do percurso da adutora não se prevê a necessidade de instalações para a guarda de material, tendo em vista o uso contínuo do material que será trazido do depósito gradualmente, conforme a demanda para os serviços. O fornecimento de água será através de depósitos móveis (garrafas térmicas) e os funcionários residentes no município farão suas refeições em casa, enquanto os não residentes no escritório na cidade.

Ações Previstas

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

1. Nas instalações de apoio na área de execução dos serviços devem ser observados os cuidados com o sistema de armazenamento de água para o consumo humano, visando garantir a potabilidade.
2. Gestão dos resíduos:
 - Todo o lixo gerado no canteiro de apoio será recolhido com frequência diária, de forma a não produzir impactos no meio ambiente;
 - Terá que ser realizada a separação do lixo orgânico do inorgânico. O lixo orgânico poderá ser enterrado;
 - Os efluentes gerados no canteiro intinerante (quando houver) e na frente de obra (óleos e graxas, etc) deverão ser envasados e transportados devidamente para locais pré-estabelecidos para tratamento ou destinação adequada. Os óleos e graxas deverão ser acondicionados em tambores e encaminhados para postos de reutilização. Os resíduos como papeis, plásticos, vidros deverão seguir para o aterro sanitário (ou melhor dizendo, o lixão) da cidade, já que usualmente não há pontos de coleta seletiva em cidades do interior;
3. Na área de trabalho deve haver um kit de primeiros socorros e deverá ter um funcionário treinado para utilizá-lo;
4. Deve ser implantado um Programa de Medicina e Segurança do Trabalho ao longo de todo o período de execução dos serviços, a ser exigido da construtora que vier a ganhar a licitação;
5. A Lei do Silêncio deverá ser respeitada no período da jornada diária de trabalho, principalmente durante as obras da rede de distribuição que se concentram na zona urbana.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Município de Massapê do Piauí, a partir da construção da Adutora de que trata o projeto em consideração terá ampliada a oferta de água de boa qualidade para consumo humano e animal, o que tem grande relevância para a qualidade de vida na região, tendo em vista que a regularização do abastecimento de água se constitui em fator de impedimento para a realização de diversas atividades socioeconômicas, e conseqüentemente do desenvolvimento na região.

Dessa forma, são inegáveis os benefícios resultantes da ampliação de um sistema de abastecimento para o município.

No entanto, cumprindo sua função, a equipe elaboradora do estudo buscou identificar se ao longo do processo de implantação do empreendimento se havia riscos de degradação significativa na área de influência direta, o que não se confirmou.

Analisando-se as técnicas construtivas propostas, verificou-se serem procedimentos comuns da construção civil, cujos impactos negativos são de intensidades baixas e facilmente mitigados por medidas práticas relacionadas à Segurança do Trabalho e à gestão eficiente dos resíduos gerados durante o período das obras.

Cuidados devem ser previstos, como já foi citado anteriormente neste estudo, durante a execução dos serviços, em função da proximidade do riacho Boa Esperança e para se evitar quaisquer prejuízos à qualidade das águas da Barragem de onde será feita a captação.

Com relação ao funcionamento da Casa de Química que utilizará frequentemente materiais químicos diversos, como reagentes, e gerará resíduos de lavagens, é preciso prever, por ocasião do início de sua operação um Plano de Gerenciamento de Efluentes e de Resíduos Sólidos do órgão gerenciador do sistema, no qual seja especificado o destino de efluentes, das águas servidas e dos resíduos sólidos. Em função dos riscos de manipulação dos produtos químicos, também é preciso especificar os equipamentos de proteção individual (EPI's) e coletiva (EPC's) a serem adotados pela equipe do laboratório.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

Outra preocupação do construtor deve ser evitar que na área dos serviços fiquem resíduos e que quaisquer danos ao meio natural, em função da obra, além dos já citados, sejam mitigados através de medidas adequadas.

É de responsabilidade do construtor, na fase de execução, a apresentação do Plano de Gerenciamento de Resíduos de Construção Civil – PGRCC, documento que passou a ser exigido pela Resolução CONAMA nº 307/2002, e o Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção Civil – O PCMAT. O PCMAT é estabelecido em uma das Normas Regulamentadoras (NR-18) aprovadas pela Portaria n.º 3214, de 08 de junho de 1978 do Ministério do Trabalho, e deve garantir, por ações preventivas, a integridade física e a saúde do trabalhador da construção civil.

Na fase de operação da ETA, os responsáveis pela gestão do laboratório devem elaborar o Plano de Gerenciamento dos Resíduos e Efluentes da Casa de Química que deve fundamentar a implantação de um sistema de gerenciamento dos resíduos perigosos, considerando a realização de inventários dos resíduos que devem ser tratados conforme os seus riscos correlacionados ao meio ambiente e o seu potencial de minimização.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

10 EQUIPE TÉCNICA

NOME	PROFISSÃO	CONSELHO DE CLASSE
Mairla Meneses Lopes Teles	Eng ^a . Civil	CREA 1.830-D/PI
Marília Lopes de Melo	Bióloga/ Economista	
Alberto Cavalcante	Estagiário – Curso de Eng ^a Civil	

Endereço dos consultores ambientais :
Rua Paissandu 2240, SI 102, Centro - Teresina – PI.
Fones: (86) 9444-4693

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA

Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBINO, Rigoberto. **Levantamento do meio biótico no município de Curimatá (PI)**. 2006
- BANCO DO NORDESTE. **Manual de Impactos Ambientais: orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas**. Fortaleza-CE: BNB, 1999. p.297.
- BAPTISTA, J. G. **Geografia física do Piauí**. 3 ed. Teresina.
- BRAGA, Renato, **Plantas do Nordeste, Especialmente do Ceará**. Imprensa Oficial, Fortaleza, 1953, 252p.
- CEPRO. **Atlas do estado do Piauí**. Fundação CEPRO, Rio de Janeiro, 1990.
- CEPRO. **Diagnóstico das Condições Ambientais do Estado do Piauí**, Fundação Cepro, Teresina, 1996.
- CEPRO. Piauí: **Visão Global**. 2ed. rev. Teresina, 2003. 128p.
- CODEVASF. **Atlas da Bacia do Rio Parnaíba**. Brasília (DF): TDA, 2006 (Plano de Ação para o Desenvolvimento Integrado da Bacia do Rio Parnaíba – PLANAPI)
- CPRM. **Mapa geológico do estado do Piauí** (CPRM, 2004).
- DER. **Mapa rodoviário**, DER-PI, Teresina, 1998.
- IBAMA. **Ecossistemas brasileiros**, Brasília, 2001, 49 p.
- IBGE. **Atlas Nacional do Brasil**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, 2010.
- IBGE. **Macrozoneamento Geoambiental da Bacia do Rio Parnaíba**. Nº 4, Rio de Janeiro, 1996.
- IBGE. **Mapas estatísticos municipais**, Piauí, cd rom, 2010
- MOLINA, Thiago. **Caracterização e tratamento de água de lavagem de filtros de eta, com o uso de polímeros sintéticos e amido de batata**. (UNICENTRO – Universidade Estadual do Centro Oeste do Paraná)
- OLINGER, C.; CARDOSO, M.; LAPOLLI, F. R. **Caracterização e clarificação da água de lavagem do filtro de uma ETA que utiliza como coagulante o Sulfato de Alumínio – 21º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL 2001**. Anais. João Pessoa – PB, 2001.
- PORTELLA, K.F.; ANDREOLI, C.V.; HOPPEN, C.; SALES, A. BARON, O. **Caraterização físico-química do lodo centrifugado da estação de tratamento de água Passaúna – Curitiba – Pr. 22º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA AMBIENTAL**. Joinvile, 2003.
- REIS, A. C. Clima da caatinga. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 48. 1976.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

- RODAL, M.J.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; FIGUIEREDO, M.A. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico – ecossistema caatinga**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 1992. 24p
- SANTOS, M. P. D. **Composição da avifauna nas áreas de proteção ambiental serra da Tabatinga**. Boletim do EMÍLIO GOELDI 2001.
- SEMAR. **Mapa hidrográfico e principais obras hídricas do estado do Piauí**. Semar-PI, Teresina, 2003.

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA
Ampliação do SAA de Massapê do Piauí (PI)

12 ANEXOS