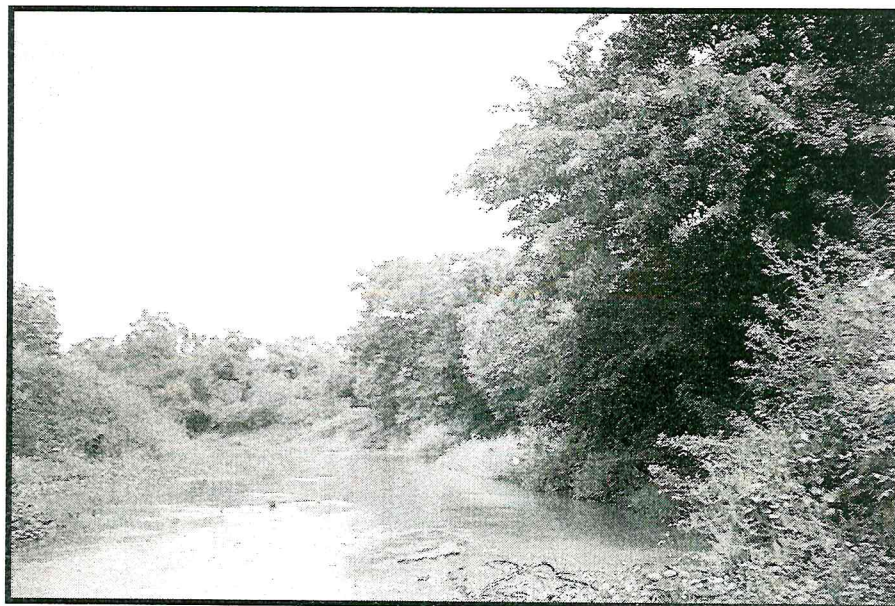


RIMA



PROJETO DE CONSTRUÇÃO BARRAGEM SUBMERSA E CANAL DE IRRIGAÇÃO

São João do Piauí/Marrecas

CODEVASF

Ministério da Integração Nacional

(Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba)

7ª Superintendência Regional – Teresina – Piauí

VOLUME I

Elaboração - FUNEP (Fundação Ecológica de Piripiri) Piripiri – Piauí

junho/2006

1.TERMO DE REFERENCIA E PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS PARA O LICENCIAMENTO BARRAGENS DE PEQUENO E MÉDIO PORTE

1.1.O QUE É LICENCIAMENTO AMBIENTAL

É o procedimento administrativo por meio do qual os órgãos competentes, licenciam a localização, instalação e operação dos empreendimentos que utilizam recursos ambientais e possam ser causadores efetivos ou potenciais de poluição ou degradação ambiental.

1.2.POR QUE LICENCIAR

A preocupação com a proteção do meio ambiente, hoje, é cada vez maior. A partir do momento em que o ser humano começou a sentir os efeitos de um ambiente degradado e com sérias alterações, foi se tomando consciência de que isso implicava em diminuição representativa de sua qualidade de vida. Ao licenciarmos todos os empreendimentos efetiva ou potencialmente causadores de poluição estaremos promovendo a manutenção dos recursos naturais: ar, água, solo, vegetação e animais. Além disso, cria-se oportunidade de termos projetos socialmente justos, economicamente viáveis e ambientalmente sustentáveis.

A perda de diversidade, do equilíbrio entre as espécies animais e vegetais, talvez seja o mais importante problema do nosso planeta, que nos últimos anos tem sofrido diversas agressões, tais como queimadas, desmatamento, poluição, alteração de temperatura (efeito estufa), redução das chuvas, extinção de espécies animais ou reemergência de várias doenças. A fim de se dar novas alternativas e nos esforçarmos para mudar essa difícil realidade pela qual todos nós estamos vivendo, é importante que busquemos conservar, recuperar o meio rural e urbano, e também, conscientizar a população para melhoria da qualidade de vida, tendo sempre em mente que os recursos naturais são esgotáveis, finitos, que só economizando e preservando os garantiremos às gerações futuras.

O licenciamento ambiental das propriedades rurais torna-se, desta forma, muito importante, uma vez que o processo produtivo de qualquer atividade está sujeito a potenciais impactos no ambiente.

1.3.OBJETIVOS DO LICENCIAMENTO

O objetivo do licenciamento é, acima de tudo, a preservação e restauração dos recursos ambientais com vistas à sua utilização racional e disponibilidade permanente, concorrendo para a manutenção do equilíbrio ecológico propício à vida.

A análise dos empreendimentos procura compatibilizar o desenvolvimento econômico-social, o aperfeiçoamento do processo produtivo, com técnicas que viabilizem a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, por meio de critérios e padrões de qualidade ambiental e de normas relativas ao uso e manejo de recursos ambientais.

1.4.Características do Relatório Ambiental - RIMA

1.4.1. INFORMAÇÕES GERAIS

Empreendedor: CODESVASF

CPF/CNPJ: 00.399.857/0025-01

ENDEREÇO: Rua Taumaturgo de Azevedo, 2315, sul/centro, Teresina - Piauí

Empreendimento: Projeto Irrigação Marrecas / Jenipapo

ENDEREÇO DO PROJETO: Zona Rural do município de São João do Piauí, 08°12'59,0"S e 43°47'57,1"W, 337 m de altitude.

Coordenador da Equipe e Responsável Técnico pelo RIMA

Valdemar Rodrigues, Biólogo (UNESP) Doutor em Ecologia (Univ. do México)

Telefone para contato em Teresina: (086) 3233-6491)

1.5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Apresentar alternativas locais do empreendimento;

Apresentar as atividades principais, secundárias e associadas, contemplando as etapas de planejamento, implantação e operação;

Descrever a situação do empreendimento com objetivos e justificativas, informando a importância no contexto econômico, social, regional, municipal e estadual;

Apresentar as alternativas locais estudadas, identificando vantagens e desvantagens de cada uma delas e suas justificativas tecnológicas;

Apresentar as características técnicas do empreendimento, determinando a vazão máxima, altura da barragem, cota de inundação, área inundada, infra-estrutura operacional necessária, área para canteiro de obras, infra-estrutura dos canteiros e alojamentos;

Indicar o número de funcionários necessários ao empreendimento e suas respectivas categorias profissionais. Em caso de ampliação, indicar o acréscimo, caso se aplique, a variação sazonal de mão de obra.

1.6. ASPECTOS GERAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO

Apresentar os limites geográficos a serem afetados direta ou indiretamente pelo empreendimento, acompanhados de mapeamento com escala adequada.

Identificar se o empreendimento está inserido em Área de Proteção Ambiental

2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

2.1 Meio Físico

Clima, Geologia, Geomorfologia e Pedologia

Recursos Hídricos

Águas Superficiais (tipo, nome, regime, vazão mínima e totais) Vazão de Captação

2.2 Meio Biótipo

Ecosistema Terrestre:

Flora:

Caracterização da vegetação, indicando o porte e densidade e o estágio de preservação, no caso de matas nativas;

Realizar levantamento das principais espécies na área de influência da inundação, destacando-se os seus usos e frequência;

Apresentar carta de vegetação em escala apropriada;

Identificar áreas de preservação permanente e a existência de espécies raras, endêmicas e/ou em vias de extinção;

Apresentação de autorização para desmate.

Fauna:

Realizar levantamento das principais espécies a área de influência do empreendimento, identificando as principais interferências do projeto sobre a fauna local;

Identificar a presença de espécies raras ou ameaçadas de extinção;

Indicar em mapa os locais de pouso e nidificação de aves migratórias

Ecosistema Aquático

Identificar as espécies animais e vegetais raras, ameaçadas de extinção vetores reservatórios de doenças;

Identificar as principais espécies da ictiofauna de interesse econômico;

Identificar o estado trófico dos corpos d'água na área de influência do empreendimento;

Apresentar quadros com identificação de espécies animais e vegetais que possam servir como indicadores biológicos das alterações ambientais nos ecossistemas aquáticos.

2.3. Meio Sócio-Econômico

Apresentar os dados demográficos, de saúde e educação da área de influência;

Apresentar os equipamentos sociais existentes e as atividades econômicas predominantes;

Identificar o uso atual do solo, destacando as principais culturas e atividades da área de influencia ;

População de aglomerado urbano mais próximo e sua participação na mão de obra a ser utilizada pelo empreendimento;

Mencionar o número de empregos diretos gerados pelo empreendimento;

Localizar em mapa sítios arqueológicos existentes na área.

03. IMPACTO AMBIENTAL

Identificar os efeitos diretos e indiretos das alternativas locacionais no ambiente, incluindo a ação proposta.

Identificar os efeitos adversos no ambiente que não poderão ser evitados caso a ação seja implementada (prováveis impactos positivos e negativos do projeto), considerando-se as diferentes fases do empreendimento;

Relacionar a utilização dos recursos naturais e do ambiente de curto prazo, e a manutenção e melhoria na produtividade de longo prazo.

04. MEDIDAS MITIGADORAS

Apresentar uma descrição detalhada das principais medidas de caráter mitigador e/ou compensatórias a serem implementadas nas diferentes fases do empreendimento;

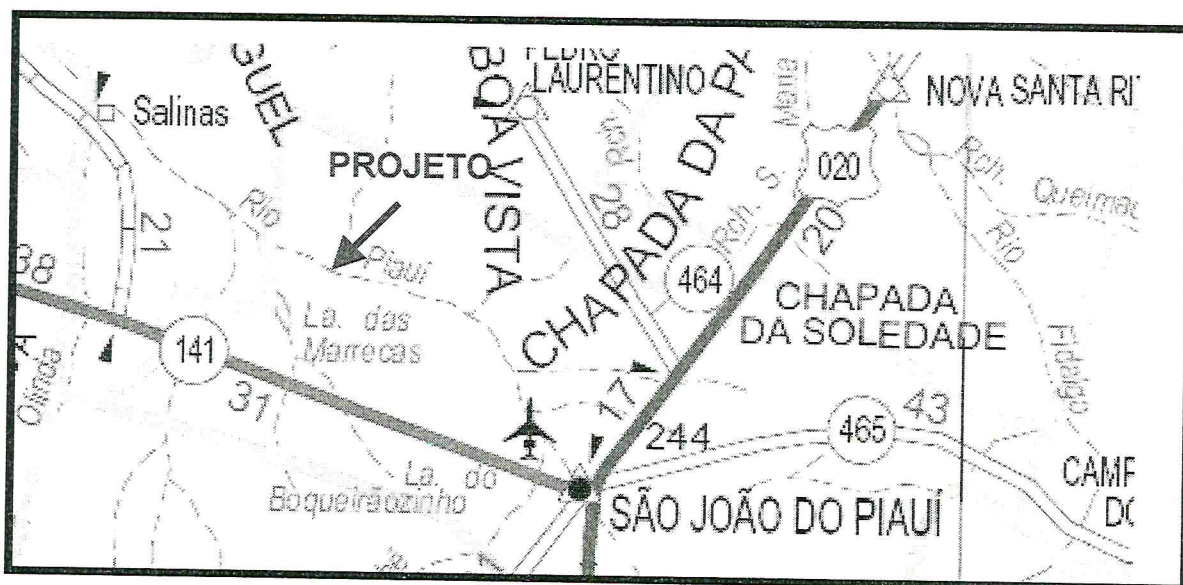
Ordenar as medidas mitigadoras dos impactos negativos e potencializados daqueles positivos devendo contemplar manejos sustentados, monitoramento, controle, recuperação e melhoria das condições ambientais, incluindo a qualidade de vida a população afetada.

PARTE 01 O EMPREENDIMENTO

1.Apresentação

A construção de barragens subterrâneas em leitos de cursos de água temporários também vem se constituindo numa solução hídrica importante para o cristalino do semi-árido, permitindo a reservação de água para o consumo humano, dessedentação animal e a prática de agricultura de subsistência.

O município São João do Piauí está localizado na microrregião do Alto Médio Canindé, compreendendo uma área de 1.488,84 km², tendo como limites os municípios de Pedro Laurentino e Socorro do Piauí ao norte, ao sul com João Costa e Dom Inocêncio, a leste com Campo Alegre do Fidalgo e Capitão Gervásio de Oliveira e, a oeste com Brejo do Piauí e Ribeira do Piauí. A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 08°21'29" de latitude sul e 42°14'48" de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 482 km de Teresina. Uma população estimada em 15.460 habitantes com uma densidade demográfica de 10,38 hab/km².



1.1. Informações Gerais

Empreendedor: CODESVASF

CPF/CNPJ: 00.399.857/0025-01

ENDEREÇO: Rua Taumaturgo de Azevedo, 2315, sul/centro, Teresina - Piauí

Empreendimento: Projeto Irrigação Marrecas / Jenipapo

ENDEREÇO DO PROJETO: Zona Rural do município de São João do Piauí, E 781850,94 e N 9087963, 218 m de altitude.

1.2. Objetivos e justificativas do empreendimento

Este empreendimento, embora sendo único, apresenta dois componentes importantes, cujas especificações técnicas serão apresentadas separadamente: Construção do Dique e Construção do Canal.

2. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA CONSTRUÇÃO DO DIQUE

2.1.0 OBJETIVO

O objetivo destas especificações técnicas é estabelecer normas e critérios para a execução dos serviços de Construção de Dique para o Reservatório 01 do assentamento Marrecas, localizado no Município de São João do Piauí - PI.

2.2. DISPOSIÇÕES GERAIS

2.2.1. Os serviços contratados serão executados rigorosamente de acordo com estas especificações, Normas da ABNT, projetos e demais elementos nele referidos;

2.2.2. Todos os materiais serão fornecidos pela Empreiteira, salvo disposição em contrário nestas especificações;

2.2.3. Toda a mão-de-obra será fornecida pela Empreiteira, salvo disposição em contrário nestas especificações;

2.2.4. Serão impugnados pela Fiscalização todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais;

2.2.5. Ficará a Empreiteira obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela Contratante, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências;

2.2.6. Os materiais a serem empregados deverão ser novos, adequados aos tipos de serviços a serem executados e atenderem às Especificações. Em nenhuma hipótese será admitido o uso de resquícios de materiais de outras obras;

2.2.7. A Empreiteira manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização

compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos trabalhos;

2.2.8.A Empreiteira será responsável pelos danos causados a Contratante e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão;

2.2.9. Será mantido, pela Empreiteira, perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva;

2.2.10.A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverão ser apropriadas a cada serviço;

2.2.11. Cabe à Empreiteira elaborar, de acordo com as necessidades da obra ou a pedido da Fiscalização, desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela Contratante.

2.2.12. Caso seja efetuada qualquer modificação, parcial ou total dos projetos licitados, proposta pela Contratante ou pela Empreiteira, este fato não implicará anular ou invalidar o contrato, que prevalecerá em quaisquer circunstâncias. Sendo a alteração do projeto responsável pelo surgimento de serviço novo, a correspondente forma de medição e pagamento deverá ser apresentada previamente pela Empreiteira e analisada pela Contratante antes do início efetivo deste serviço. No caso de simples mudança de quantitativos, o fato não deverá ser motivo de qualquer reivindicação para alteração dos preços unitários. Sendo os serviços iniciados e concluídos sem qualquer solicitação de revisão de preços por parte da Empreiteira, fica tacitamente vetado o pleito futuro.

3. Descrição do projeto

3.1. SERVIÇOS PRELIMINARES

3.1.1. Mobilização e Desmobilização

A Empreiteira deverá tomar todas as providências relativas à mobilização imediatamente após assinatura do contrato, de forma a poder dar início efetivo e concluir a obra dentro do prazo contratual.

No final da obra, a Empreiteira deverá remover todas as instalações do Canteiro de Obras, equipamentos, construções

provisórias, detritos e restos de materiais, de modo a entregar as áreas utilizadas totalmente limpas.

Os custos correspondentes a estes serviços incluem, mas não se limitam necessariamente aos seguintes:

- Despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, até o canteiro de obra e sua posterior retirada;

- Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à Empreiteira ou às suas subempreiteiras, em qualquer tempo, até o canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem.

3.1.2. Instalação do Canteiro de Obras e Manutenção

O Canteiro de Obras deverá ser construído a partir do projeto preparado pela Empreiteira no local destinado para este fim, desde que aprovado pela Contratante. O projeto, construção e manutenção, durante todo o período da obra são de responsabilidade da Empreiteira.

O Canteiro de obras deverá conter no mínimo: escritório central da Empreiteira e também da Fiscalização, refeitório, almoxarifado, depósito, etc.

Deve ser dada especial atenção à higiene e à salubridade nas áreas do refeitório, a fim de evitar riscos à saúde dos operários.

Os serviços, materiais e equipamentos necessários à execução das obras e toda e qualquer despesa relativa às instalações do Canteiro de obras da Empreiteira, inclusive projeto, construção, demolição e limpeza de área após a conclusão dos serviços, serão remunerados de acordo com a Planilha de Custos. O pagamento será feito de acordo com a Planilha Orçamentária.

3.1.3. Construção e manutenção de caminhos de serviço

Denominar-se-ão estradas de serviço as estradas provisórias ou definitivas, suas obras de arte, revestimento, construídas para atender às diversas frentes de trabalho, circulação no Canteiro, jazidas, mananciais, desvios e quaisquer outras que se fizerem necessárias para a perfeita execução do trabalho.

Serão desmatadas e limpas as áreas destinadas aos caminhos de serviço para execução da obra. Deverão ter 6,00 m de largura e serão mantidas desobstruídas de materiais ou vegetação que impeçam o tráfego nos mesmos.

3.1.4 Desmatamento, limpeza e bota-fora até 0,5 Km.

Serão desmatadas e limpas as áreas destinadas à construção do reservatório, jazidas e bacia hidráulica, áreas de empréstimo, área de estocagem e outras áreas a critério da Fiscalização.

A limpeza consistirá na derrubada e/ou corte e remoção de todas as árvores e outras vegetações, mato, troncos, galhos, entulhos e outros elementos de refugo. Inclui também a remoção de todas as construções e/ou benfeitorias existentes na área a ser limpa, a critério da CODEVASF.

Árvores, tocos, mato e outras vegetações encontradas em áreas onde se fará a limpeza, mas não o destocamento, deverão ser cortadas no nível da superfície natural do terreno ou ligeiramente abaixo.

Os materiais das escavações, considerados inadequados, serão lançados em áreas de bota-fora. Essas áreas serão escolhidas de modo que os depósitos formados não interfiram com as operações de construção e não prejudiquem a aparência da obra nem de áreas próximas. Terão uma distância de até 0,5 km. A forma e a altura dos depósitos nas áreas de bota-fora deverão se adaptar ao aspecto das áreas adjacentes.

A Empreiteira tomará todas as precauções de modo que o material lançado nessas áreas não venha a causar danos ou obstruir as áreas ou construções adjacentes, em decorrência de deslizamentos, erosões etc.

O material das áreas de bota-fora poderá ser usado a qualquer momento, a critério da Fiscalização.

3.1.4.1 Destocamento e retirada da camada vegetal

Serão destocadas e expurgadas as áreas da barragem, jazidas, bacia hidráulica e onde indicado pela Fiscalização.

O destocamento consiste na extração de todos os tocos, troncos enterrados, raízes, touceira de raízes e outros materiais inaceitáveis na raspagem e remoção desses materiais e do solo de capeamento até uma profundidade mínima de 30 centímetros ou a critério da Fiscalização.

Todo solo de natureza orgânica das áreas destocadas deve ser removido antes da execução de outras atividades especificadas para essa área.

O material oriundo da limpeza e do destocamento deverá ser completamente removido do local da obra.

De acordo com sua natureza, os materiais oriundos da limpeza e do destocamento e que possam ser utilizados em trabalhos de

terraplenagem deverão ser transportados para as correspondentes áreas de estoque ou lançados diretamente nas áreas de construções.

3.2. ESCAVAÇÃO DA FUNDAÇÃO DO RESERVATÓRIO

3.2.1. Escavação com bota-fora até 300m

3.2.1.1 Em material de 1ª categoria

Entende-se como tal todo o depósito solto ou moderadamente coeso, tais como cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou maquinaria convencional para esse tipo de trabalho. Considerar-se-á também 1ª categoria a fração de rocha, pedra solta e pedregulho que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 0,15 m qualquer que seja o teor de umidade que apresente, e, em geral, todo o tipo de material que não possa ser classificado como de 2ª ou 3ª categoria.

3.2.1.2 Em material de 2ª categoria

Esta categoria compreende os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior a do granito são, cuja extração se processe por combinação de métodos que envolvam equipamento de escarificação, explosivos ou processos eventuais equivalentes. Estão incluídos nesta classificação os blocos de rocha, matacões ou pedras de diâmetros superiores a 0,15 m e igual ou inferior a 1 m.

Os materiais das escavações, considerados inadequados, serão lançados em áreas de bota-fora. Essas áreas serão escolhidas de modo que os depósitos formados não interfiram com as operações de construção e não prejudiquem a aparência da obra nem de áreas próximas e terão distância de transporte de até 300 m. A forma e a altura dos depósitos nas áreas de bota-fora deverão se adaptar ao aspecto das áreas adjacentes.

A Empreiteira tomará todas as precauções de modo que o material lançado nessas áreas não venha a causar danos ou obstruir as áreas ou construções adjacentes, em decorrência de deslizamentos, erosões etc.

3.2.1.3. Controle de água nas fundações

A Empreiteira projetará, fornecerá, instrumentará, manterá e operará todas as instalações de bombeamento e outras necessárias para o ensecamento das várias partes da obra. Todas as instalações

deverão ter capacidade suficiente para manter as áreas de construção isentas de água de qualquer origem. As instalações necessárias poderão abranger, sem se limitarem, a: ensecadeiras adicionais, calhas, canais, condutos e tubos de drenagem, valetas de drenagem, poços etc.

As águas provenientes do escoamento superficial, devido às precipitações pluviométricas serão captadas e conduzidas para montante ou jusante das ensecadeiras por meio de valetas.

As águas resultantes da captação na área da obra, desde que o aterro compactado se encontre em cota inferior às cristas das ensecadeiras, serão captadas em pontos baixos, localizados estrategicamente e retiradas por bombeamento contínuo ou intermitente.

Na área de fundação, durante os trabalhos de escavação, as águas de infiltração serão conduzidas a uma vala lateral à escavação, executada em local que não interfira com o prosseguimento da escavação, conduzindo as águas a um poço para eliminação por bombeamento. A localização deste poço de captação será prevista considerando que o seu funcionamento será mantido durante os trabalhos de escavação quando concluídos todos os trabalhos na área de influência do mesmo.

Como nos fundos de vales o lençol freático se encontra em níveis elevados, após a abertura das valas acumula-se grande volume de água que deverá ser retirada com bombas de sucção do tipo submersível, apropriadas ao esgotamento de água e lodo.

Após o esgotamento permanece no fundo da vala uma camada de lodo de espessura variável que, se não for removida, pode comprometer o comportamento do aterro executado no local, tornando-o instável e prejudicando a compactação.

O equipamento indicado para a retirada de lodo é a escavadeira “drag-line”, provida de caçamba perfurada, que permite o escoamento da água, mas retém a matéria sólida lodosa.

3.4. MACIÇO DO RESERVATÓRIO

3.4.1 Escavação em material de 1ª categoria na jazida, inclusive carga, transporte até 6 Km e descarga mecânica, espalhamento, umedecimento, homogeneização e compactação de material de 1.ª Categoria

Como já citado a escavação em material de 1º categoria é aquela realizada em depósito solto ou moderadamente coeso, tais como cascalhos, areias, siltes ou argilas, ou quaisquer de suas misturas, com ou sem componentes orgânicos, formados por agregação natural, que possam ser escavados com ferramentas de mão ou maquinaria convencional para esse tipo de trabalho. Também a fração de rocha, pedra solta e pedregulho que tenha, isoladamente, diâmetro igual ou inferior a 0,15 m qualquer que seja o teor de umidade que apresente, e,

em geral, todo o tipo de material que não possa ser classificado como de 2ª ou 3ª categoria.

Este serviço compreende a escavação em jazidas, sendo que o material a ser escavado deverá estar isento de rocha, material orgânico ou turfoso, etc. Compreende também a carga e transporte até 6,00 km e a descarga mecânica do material escavado.

Fazem parte deste serviço ainda o espalhamento, umedecimento, homogeneização e compactação com o uso de máquinas próprias para este fim.

Durante a execução do aterro, o material deverá ser colocado em camadas uniformes, que serão espalhadas sucessivamente em toda a largura assinalada na seção transversal correspondente.

As camadas deverão manter uma superfície aproximadamente horizontal, porém com declividade suficiente para que haja uma drenagem satisfatória durante a construção, especialmente quando se interromper o aterro, que deverá ter sempre sua camada superior disposta de modo a permitir o bom escoamento das águas superficiais. Além disto, a distribuição dos materiais de cada camada deverá ser feita de modo a não produzir segregação de seus materiais e a fornecer um conjunto que não apresente cavidades nem "lentes" de textura diferente.

Cada camada deverá ser compactada completa e uniformemente em toda sua superfície, e não deverá ter mais de 25 cm de espessura, após a compactação. Se, na opinião da Fiscalização, a superfície sobre a qual será colocada uma camada de material se encontrar seca ou lisa demais para que haja uma liga adequada com a camada anterior, tal superfície será umedecida e/ou escarificada, até uma profundidade tal que se possa obter uma liga eficiente.

Para a escarificação, poderão ser usados arados, grades de pontas, grades de discos, escarificadores ou quaisquer outros equipamentos que produzam o efeito desejado. Porém, os sulcos produzidos pelo equipamento usado não distarão mais de 30 cm entre si, nem terão menos de 5 cm e mais que 7 cm de profundidade.

Concluída a escarificação, o material solto resultante desta operação será revolvido junto com o material da camada seguinte, para obter uma mistura homogênea de materiais antes de iniciar a compactação. Proceder-se-á, então, ao desagregamento ou trituração dos torrões que possa haver no material utilizando grade de disco ou qualquer outro equipamento adequado, a critério da Fiscalização, e, no caso de não ser possível a decomposição, esses torrões e raízes serão retirados do aterro. Ainda durante as operações de compactação de materiais não granulares, cada camada deverá apresentar a condição de umidade ótima, devendo ser uniforme em toda a camada.

Colocado, então, o material pela forma especificada anteriormente, proceder-se-á a compactação até uma densidade entre 97% e 100% da máxima densidade seca obtida no ensaio de compactação Proctor Normal através de equipamento, de compactação que seja adequado ao tipo de material colocado, aprovado previamente pela Fiscalização.

A critério da Fiscalização, poderá a Empreiteira indicar outro método de compactação que ela venha a julgar conveniente ou que altere a execução dos aterros. Todavia, tal método deverá, necessariamente, atender aos requisitos formulados no projeto.

A Fiscalização poderá solicitar à Empreiteira os ensaios necessários para verificar o grau de compactação, podendo indicar modificações nos materiais ou no processo de compactação, a fim de obter os resultados previstos.

Cada uma das camadas que formam o aterro será medida pela Fiscalização para verificar se seu nivelamento e suas dimensões estão de acordo como o especificado. Caso uma ou mais camadas não satisfizerem os mencionados requisitos de compactação, nivelamento ou dimensões, poderá a Fiscalização exigir quando julgar conveniente, sua remoção total ou parcial e indicar sua substituição, sem que assista à Empreiteira direito a qualquer reclamação.

Só serão permitidas espessuras maiores que as recomendadas anteriormente, caso a topografia do terreno não permita a colocação de camadas com espessuras iguais ou inferiores a 25 cm compactada, ou quando, com o equipamento a empregar, se possa conseguir os índices de compactação exigidos em toda a espessura da respectiva camada. Entretanto, em qualquer caso, a Empreiteira deverá obter autorização da Fiscalização, e obedecerá às instruções sobre o método a adotar.

A cota de coroamento do aterro não poderá nunca ser inferior à indicada no projeto, salvo o caso em que a Fiscalização introduza modificações.

Caso ocorram recalques na fundação do aterro, poderá a Fiscalização indicar a construção adicional necessária para restabelecer suas dimensões originais.

Os aterros compactados serão realizados preparando-se inicialmente, o terreno de fundação por meio de rega e escarificação. A seguir, os materiais a compactar, isentos de pedras e torrões de dimensão máximos superior a 10 cm e raízes, aprovados pela Fiscalização, serão umedecidos até conseguir um teor de umidade próximo à ótima (+ 2%), seja por aragem ou por umidificação, sendo, então, estendidos em camadas horizontais de espessura máxima compreendida entre 15 e 25 cm, depois do lançamento e em toda a largura da camada a compactar. A umidificação e homogeneização dos

materiais de preferência, deverão ser feitas nos locais das escavações em empréstimo.

Para a compactação de aterros formados com materiais argilosos, dos quais mais de 12% passem pela peneira 200 e para argilas inorgânicas com limite de liquidez superior a 25% usar-se-ão, de preferência, rolos pés-de-carneiro.

3.4.2. Regularização de taludes

Compreender-se-á como conformação e regularização final dos taludes, a remoção dos excessos de materiais e/ou preenchimento de depressões ou buracos, deixados nos taludes do reservatório, após os serviços de terraplanagem, de maneira a torná-los perfeitamente de acordo com as conformações indicadas no projeto com suas superfícies cuidadosamente acabadas, e se for o caso, prontas para receberem o revestimento de concreto.

Nos casos de haver excessos de materiais nos taludes, consistem os serviços na execução de uma escavação complementar ou de desbaste, executável com retroescavadeira ou motoniveladoras, conforme o caso, seguida de uma escavação de refino executável com equipamentos especiais, ou mesmo acabamento manual.

A regularização desse excesso será feita com solo melhorado com cimento, de acordo e/ou com espessamento do revestimento de concreto.

Não serão permitidos reaterros de solos de qualquer natureza para compensar escavações feitas além dos limites indicados em projeto.

Nos casos de cortes em rocha, há necessidade de remoção das partes soltas ou excessivamente chocadas por explosivos e preenchimento dos vazios com solo melhorado com 6% (seis), no mínimo, em peso de cimento Portland, compactado com equipamentos portáteis tipo sapo mecânico, ou similar, sempre que possível.

Admitir-se-á a compactação manual com soquetes sempre que se tornar impraticável a compactação mecânica.

Durante a compactação, o solo melhorado com cimento deverá estar com um teor de umidade igual à umidade ótima do ensaio de compactação do Proctor Intermediário $\pm 2\%$. Após a compactação, a densidade aparente seca do solo melhorado em cimento, deverá ser, no mínimo, igual a 97% da densidade aparente máxima seca determinada em laboratório pelo método do Proctor Intermediário (DNER-ME-48-64).

O controle geométrico dos serviços de conformação e regularização final dos taludes será feito por apreciação visual em acompanhamento permanente, conferências de locação e nivelamentos.

Dadas as características próprias do serviço, o controle da compactação será feito visualmente nos taludes e mediante eventuais ensaios de qualidade.

3.4.3. Execução de enrocamento de pedras jogadas para o rip-rap, inclusive fornecimento com DT=8 Km.

Refere-se à execução de enrocamentos de rocha, compreendendo lastros, proteção de taludes e filtros com camadas de pedra jogada ou compactada de acordo com as indicações do projeto.

Além de sua execução na forma e dimensões indicadas no projeto, o enrocamento deverá incluir o fornecimento, o transporte das pedras utilizadas, bem como sua arrumação e compactação se for o caso.

A natureza, capacidade e quantidade de equipamento a ser utilizado, dependerá do tipo e dimensões do serviço a executar. O executante apresentará a relação detalhada dos equipamentos a serem empregados para a obra ou em um conjunto de obras.

O talude de montante deve ser protegido contra a ação das ondas. Esta proteção é executada desde a crista da barragem até 5 m abaixo do nível mínimo do reservatório, terminando em uma berma de apoio.

O enrocamento de pedra jogada, embora exija um maior volume de material, é mais eficiente que a de pedra arrumada (vibrada), por apresentar uma superfície bastante irregular, favorecendo a dissipação da energia das ondas.

As pedras devem ser lançadas ou arrumadas sobre uma camada de transição granulométrica, adequada para o solo do maciço, como se tratasse de um filtro. A rocha deve ser sã, podendo se exigir as especificações de agregados para concreto.

O enrocamento deverá ser efetuado até uma cota superior ao nível máximo das águas. As dimensões máxima e mínima das pedras a serem utilizadas, deverão atender àquelas especificadas no projeto. Depois de alcançada a cota livre da influência d'água, deverão ser preenchidos os vazios da superfície com camadas de pedras de diâmetros decrescentes, até o total fechamento da superfície que irá receber o aterro e/ou outro serviço. O controle da obra será exercido pela Fiscalização, através de observação direta.

3.4.4. Plantação de grama no talude de jusante com adubo animal

O plantio de grama deverá cobrir toda a superfície dos taludes de jusante do reservatório. Será utilizada grama nativa, da espécie indicada pela Fiscalização, fornecida em mudas ou leivas, que serão transportadas até o local.

Será utilizado um caminhão comum para transporte e distribuição do material ao longo dos locais de implantação.

As mudas e leivas de grama deverão ser colocadas sobre a superfície do talude, depois deste estar devidamente regularizado e receber a cobertura de 15 cm de adubo animal.

As fileiras, de mudas ou leivas, serão formadas de cima para baixo. As mudas deverão ser implantadas em filas intercaladas, com espaçamento máximo de 10 cm. As leivas deverão ser implantadas com espaçamento tal que, cubra no mínimo 97% da área protegida.

O controle de serviço será visual, para verificação da cobertura total da superfície do talude com o revestimento vegetal.

3.4.5. Execução de meio-fio e linha d'água, em pedra granítica ou concreto, no coroamento da barragem.

Este serviço envolve o assentamento do meio-fio e linha d'água em pedra granítica ou em concreto pré-moldado e contempla as seguintes etapas de execução: escavação, assentamento e rejunte dos mesmos.

Será utilizado para delimitação da pista de rolagem do coroamento do Dique, nos dois lados, para o tráfego de veículos, conforme projeto.

Sua execução poderá ser feita em pedra granítica ou em concreto pré-moldado no traço 1:3:6 (cimento, areia grossa, seixo lavado ou brita), deverá ter seção retangular com dimensões de 13 cm (treze centímetros) de espessura, 35 cm (trinta e cinco centímetros) de altura e comprimento de 70 cm a 1,00 m (setenta centímetros a um metro) e resistência igual ou superior a 10 Mpa.

As valas deverão ter profundidade tal que o meio-fio fique enterrado no mínimo 15 cm (quinze centímetros).

O fundo das valas onde serão assentados os meios-fios deverá ser regularizado e apiloado. O assentamento dos meios-fios deverá ser executado após a regularização do coroamento.

Todo o rejuntamento do meio-fio pré-moldado deverá ser feito com argamassa de cimento e areia grossa isenta de argila no traço 1:4.

As linhas d'água serão executadas em argamassa de cimento e areia no traço 1:4, compondo uma camada de recobrimento do coroamento após a execução do coroamento com brita, com acabamento liso. Terão largura de 40 cm, espessura de 6,0 cm e inclinação de 40%.

O meio-fio deverá ser totalmente protegido nas laterais com aterro. O aterro a ser utilizado neste serviço será, preferencialmente, o material utilizado no aterro do reservatório. 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.

Antes da aplicação da pedra a ser utilizada, a firma contratada para a execução dos serviços deverá solicitar a aprovação da mesma, no local, pela fiscalização.

Toda a areia utilizada nas argamassas deverá ser do tipo grossa, lavada e isenta de impurezas tais como barro, matéria orgânicas, etc.

A qualidade das argamassas depende tanto das características dos componentes, como do correto preparo. 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 (uma) hora de aplicação. Este cuidado evita que a argamassa endureça ou perca a plasticidade.

3.4.6. Execução de drenagem superficial com uso de canaletas em concreto simples no talude de jusante ½ seção e diâmetro 300 mm.

A execução da drenagem superficial será executada com a construção de canaletas em concreto simples para escoamento das águas superficiais pluviais e também para se evitar o acúmulo de água superficial (empoçamento).

Possibilitará o escoamento da água para se evitar erosão e fornecer condições favoráveis para deságüe.

O concreto utilizado será o simples e deverá apresentar as propriedades e características indicadas nos itens que se seguem:

- a) Teor mínimo de cimento: 200 kg/m³ de concreto;
- b) Diâmetro máximo de agregado graúdo: 60 mm;
- c) Fator água/cimento: 1,20 l/kg (areia com 3% de umidade);
- d) Traço volumétrico 1:4:8.

As canaletas serão executadas em concreto simples, no talude de jusante com ½ seção de diâmetro de 300 mm e espessura de concreto de 6,0 cm.

Será da responsabilidade da Empreiteira, o fornecimento de formas e moldes, incluindo sua fabricação, colocação, emprego e remoção, o traçado de juntas, armaduras, bem como, quaisquer outras operações necessárias.

A execução deverá ser rigorosamente controlada de forma que o concreto não seja poroso, com vazios ou ninhos.

Especial atenção deverá ser dada à cura. Fissuras resultantes de cura inadequada serão motivos de rejeição do trecho, podendo, entretanto, a Empreiteira, quando achar necessário, utilizar impermeabilizante, previamente aprovado pela Fiscalização, a fim de conseguir a cura adequada.

Em todos os casos, o concreto para revestimento das canaletas deverá ser colocado de baixo para cima, ou seja, em primeiro lugar as porções inferiores do mesmo e posteriormente as superiores, à medida que a concretagem avance. Previamente à colocação do concreto, os taludes deverão ser umedecidos.

Todo concreto que, de acordo com o estipulado nestas especificações ou com o ordenado pela Fiscalização for demolido será depositado ao pé do talude exterior do reservatório.

3.4.7. Execução do coroamento da barragem com brita 19 (0,10 m), com DT=23 km.

A crista da barragem (coroamento) deverá ser resvetida para proteção da mesma e também servirá como pista de rolamento para permitir o tráfego de veículos como indicado no projeto.

A proteção do coroamento do reservatório será executada com a colocação de brita selecionada (brita 19 ou brita 0), com espessura de 10 cm (dez centímetros) e deverá ser construído conforme os alinhamentos, as cotas e as seções transversais indicadas nos desenhos de Projeto, ou conforme orientação da fiscalização.

Serão instaladas referências topográficas e estacas pela Empreiteira, a serem mantidas sob sua responsabilidade, para controle de alinhamentos e das elevações especificadas.

Será exigida da Empreiteira, às suas expensas, a remoção de qualquer parte da obra que não atenda às exigências dos desenhos de Projeto.

Os materiais deverão ser colocados nos locais indicados obedecendo aos critérios de qualidade mencionados. A granulometria dos materiais deverá obedecer aos requisitos do projeto.

O lançamento e espalhamento deverão ser efetuados com equipamento leve e de maneira cuidadosa.

3.4.8. Compactação especial junto às estruturas

Em aterros argilosos próximos às obras de arte, junto às estruturas ou situados em lugares inacessíveis aos rolos compactadores, a compactação se efetuará por meio de compactadores tipo sapo pneumático, em camadas a uma densidade igual ou superior à

obtida no resto do aterro. Cada camada conterá somente o material necessário para assegurar a devida compactação, e a espessura delas, em nenhum caso, deverá exceder a 15cm de material solto.

3.4.9. Execução de sangradouro em alvenaria de pedra argamassada

Entender-se-á por execução de alvenaria de pedra argamassada o conjunto de operações que a Empreiteira deverá efetuar para a construção de estruturas de alvenaria de pedra, conforme indicado nos projetos e/ou solicitação da Fiscalização.

A alvenaria será executada em camadas respaldadas horizontalmente com o necessário travamento, formando um todo maciço, sem vazios. A primeira fiada será constituída de pedras grandes, cuidadosamente escolhidas, colocadas sobre um leito de concreto magro, quando estiver em contato com solo ou rocha. Suas superfícies expostas deverão ser bem acabadas e sem relevos.

Deverá ser utilizada rocha sã, densa e durável.

Tanto quanto possível, serão utilizadas pedras de faces sensivelmente planas cuja forma se aproxima da cúbica.

A argamassa para ligação das pedras será constituída de cimento e areia, cujo traço, dosado em volume, será de 1:3, devendo a areia e cimento, utilizados na execução, obedecer aos requisitos prescritos nas normas técnicas brasileiras referentes.

3.4.10. Tubo de concreto armado CA-II, diâmetro 800 mm, instalado.

O preparo do local de montagem do bueiro será efetuado mediante a abertura das cavas de fundação, em conformidade com as dimensões indicadas no projeto.

Materiais considerados inadequados, tais como argilas orgânicas, areias fofas, argilas muito plásticas e solos micáceos, devem ser removidos na largura e profundidade indicadas no projeto e transportados para fora da área de construção.

Precauções específicas devem ser tomadas, objetivando, evitar, na fundação da obra, bruscas mudanças de capacidade de suporte de solo, substituindo-se partes rochosas que ocorram na cava, por material de reaterro. A cava deverá ser reaterrada com material granular adequado, compactado a no mínimo 97% da massa específica aparente máxima seca, obtida pelo ensaio Proctor Normal.

Quando o material granular, empregado no reaterro, oferecer condições para infiltração de água superficial, as extremidades do leito na cava de fundação deverão ser bloqueadas com material argiloso.

O leito da fundação deverá ser preparado em conformidade com o projeto, que deverá indicar a execução de berços, quando julgados necessários.

Sempre que possível os bueiros serão locados fora dos talvegues, evitando possíveis recalques.

Os bueiros tubulares deverão ser colocados começando no extremo de jusante estando a extremidade da bolsa do tubo voltada para o greide ascendente. O tubo deverá ser acamado no solo de apoio em todo o seu comprimento. As junções deverão ser bem calafetadas com argamassa de cimento em toda a circunferência. Tubos quebrados ou de outra maneira danificados deverão ser substituídos. Os extremos das estruturas deverão ser cotados na medida, de modo a estar de conformidade com a face da estrutura, exceção sendo feita para as extremidades de tubos esconsos dentro das caixas coletoras, a não ser quando pedido pela Fiscalização para obter livre escoamento d'água.

Após o assentamento dos tubos, deverá ser procedido o envolvimento da obra com aterro em camadas horizontais, no máximo 15 cm, compactadas até se obter massa específica aparente seca não inferior a 97% da obtida no ensaio Proctor Normal, formando camadas laterais e prosseguindo até uma altura não inferior a 20 cm acima da geratriz mais elevada do bueiro.

O aterro sobre a geratriz superior do tubo deverá ser de, no mínimo, 01 (uma) vez o diâmetro do tubo. Exceto prescrições em projeto.

O material granular utilizado para o reaterro da cava e envolvimento da obra deverá atender às especificações próprias.

Caberá unicamente à Empreiteira a responsabilidade de danos que possam ocorrer durante a construção, sejam causados pelo seu próprio equipamento ou pelo tráfego em geral, sendo qualquer tubo danificado ou quebrado substituído com ônus para a Empreiteira. Será responsabilidade exclusiva da Empreiteira providenciar valetas de derivação ou estruturas para proteger aterros, bueiros ou outras partes do trabalho, de danos causados por águas superficiais durante a construção. Qualquer destes danos que possam vir a ocorrer será reparado às suas custas.

3.4.11. Cascalhamento de estrada vicinal sobre drenagem

O revestimento primário será constituído de solo e cascalho, ou de camadas de solos ou ainda mistura de solos, e será executado de acordo com a especificação de serviço (DNER-ES-P-10-71).

A execução do revestimento compreenderá as operações de seleção, espalhamento, homogeneização, umedecimento ou secagem, compactação e acabamento dos materiais, realizados na pista,

devidamente preparada na largura desejada, nas quantidades que permitam, após compactação, atingir a espessura projetada.

O grau de compactação deverá ser no mínimo, 97%, em relação à massa específica aparente seca; máxima, obtida no ensaio DNER-ME-48-64, e o teor de umidade deverá ser a umidade ótima do ensaio citado $\pm 2\%$.

3.5.ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS PARA A CONSTRUÇÃO DO CANAL DE INTERLIGAÇÃO

3.5.1. OBJETIVO

O objetivo destas Especificações Técnicas é estabelecer normas e critérios para a execução dos serviços de “Construção de canal de aproximação e interligação das lagoas do Peixe e Marrecas no assentamento de Marrecas”, no Município de São João do Piauí – PI.

3.5.2. LOCALIZAÇÃO

Os serviços objeto deste Edital serão executados em área agrícola do assentamento Marrecas, no Município de São João do Piauí-PI, mesorregião sudeste do Estado do Piauí, 486 Km ao sul de Teresina, capital do Estado.

3.5.3. DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS

Os serviços constarão basicamente de:

- a) Desmatamento e limpeza da área;
- b) Locação e nivelamento das cotas do canal;
- c) Escavação mecânica em material de 1ª, 2ª e 3ª categoria;
- d) Bota-fora do material escavado no canal;
- e) Revestimento do talude do canal em concreto simples;
- f) Aterro mecânico compactado;
- g) Estrutura hidráulica em alvenaria de pedra argamassada;
- h) Instalação de comporta metálica;
- i) Mobilização e Desmobilização;
- j) Instalação de canteiro.

Para início das etapas de serviço a Fiscalização deverá ser informada pela Contratada para prévia liberação dos trabalhos. Os operários deverão estar com os EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) adequados ao serviço que estiverem executando e, quando necessário, EPC's (Equipamentos de Proteção Coletiva) de acordo com as normas regulamentares.

Caberá a Contratada refazer os serviços que não estejam de acordo com as especificações técnicas, ora estabelecidas, e não

aprovados pela Fiscalização, ficando sob sua responsabilidade as respectivas despesas.

Os serviços deverão obedecer ao previsto no Projeto, não devendo ocorrer nenhum desvio.

3.5.4. DISPOSIÇÕES GERAIS

Os serviços contratados serão executados, rigorosamente, de acordo com estas especificações, desenhos e demais elementos nele referidos.

Todos os materiais, salvo disposto em contrário nestas especificações, serão fornecidos pela Empreiteira. Toda a mão-de-obra, salvo disposto em contrário nestas especificações, serão fornecidos pela Empreiteira.

Serão impugnados, pela Fiscalização, todos os trabalhos que não satisfaçam às condições contratuais. Ficará a Empreiteira obrigada a demolir e a refazer os trabalhos impugnados logo após a oficialização pela CONTRATANTE, ficando por sua conta exclusiva as despesas decorrentes dessas providências.

Os materiais a serem empregados deverão ser adequados aos tipos de serviços a serem executados e atenderem às Especificações da ABNT.

A Empreiteira manterá na obra engenheiros, mestres, operários e funcionários administrativos em número e especialização compatíveis com a natureza dos serviços, bem como materiais em quantidades suficientes para execução dos trabalhos.

A Empreiteira será responsável pelos danos causados a CONTRATANTE e a terceiros, decorrentes de sua negligência, imperícia e omissão.

Será mantido pela Empreiteira perfeito e ininterrupto serviço de vigilância nos recintos de trabalho, cabendo-lhe toda a responsabilidade por quaisquer danos decorrentes de negligência durante a execução das obras, até a entrega definitiva.

A utilização de equipamentos, aparelhos e ferramentas deverá ser apropriada a cada serviço.

Os serviços serão executados em estrita e total observância às indicações constantes dos desenhos e especificações técnicas fornecidas pela CONTRATANTE.

Cabe à Empreiteira elaborar, de acordo com as necessidades da obra, ou a pedido da Fiscalização, desenhos de detalhes de execução, os quais serão previamente examinados e autenticados, se for o caso, pela CONTRATANTE.

3.5.5. MATERIAIS

Todos os materiais devem estar de acordo com as especificações da ABNT. Caso a Fiscalização julgue necessária, poderá solicitar da executante, as informações por escrito dos locais de origem dos materiais.

A executante deverá submeter à aprovação da Fiscalização, amostras de todos os materiais a serem utilizados, e todos os materiais empregados deverão estar integralmente de acordo com as amostras aprovadas. Caso julgue necessário, a Fiscalização poderá solicitar a apresentação de certidão de ensaio relativo a materiais a serem utilizados e fornecimento de amostra do mesmo.

A executante deverá efetuar controles necessários para assegurar que a qualidade dos materiais empregados está em conformidade com as especificações. Os ensaios e verificações a seu cargo serão executados pelo laboratório aprovado pela Fiscalização. Nenhum pagamento adicional será efetuado em remuneração aos serviços acima descritos e seus custos deverão estar incluídos nos preços unitários constantes de sua proposta.

3.5.6. SERVIÇOS

3.5.6.1. DESMATAMENTO E LIMPEZA DA ÁREA

Utilizando trator de esteira com potência superior a 100CV, a Contratada executará o desmatamento de árvores e arbustos, limpando as gramíneas, plantas herbáceas e entulhos na largura de 10,0m ao longo do eixo do canal, deixando a superfície do terreno limpa para locação topográfica do canal. Esta etapa terá que ser precedida de uma ordem de serviço do fiscal para que a Contratada possa executar.

Este serviço será pago pelo preço unitário constante da Planilha de Orçamentação de Obras, medir-se-á pela área de sua projeção liberada pela Fiscalização em "m²", não sendo levados em conta nessas medições os serviços que a Empreiteira efetuar fora das áreas indicadas pela Fiscalização. Este preço deverá incluir mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço, conforme explicitado.

3.5.6.2. LOCAÇÃO E NIVELAMENTO DAS COTAS DO CANAL.

Com base no projeto executivo da Contratante, a Contratada locará em campo as cotas de projeto com os respectivos cortes e aterro programados. A Fiscalização fornecerá elementos básicos de referencia para a execução do serviço. Será responsabilidade da Empreiteira manter todas as estacas e marcos até que seja autorizada a removê-los.

Estarão também a cargo da Empreiteira os trabalhos de cadastramento das obras durante a sua construção, para fornecer os dados suficientes para a elaboração dos desenhos e dos relatórios "as built", assim como todas as outras informações necessárias para a elaboração dos mesmos.

Este serviço será pago pelo preço unitário constante da Planilha de Orçamentação de Obras, medir-se-á pela extensão executada e liberada pela Fiscalização em "m", não sendo levados em conta nessas medições os serviços que a Empreiteira efetuar fora das áreas indicadas pela Fiscalização. Este preço deverá incluir mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço, conforme explicitado.

3.5.6.3. ESCAVAÇÃO MECÂNICA EM MATERIAL DE 1ª, 2ª E 3ª CATEGORIA.

A equipe topográfica da firma Contratada colocará em campo a cota da rasante projetada, marcando o Off-set, para orientar a escavação com escavadeira hidráulica de esteira, tipo S/90, FH-200 ou similar, utilizando concha de seção trapezoidal com talude de 1:1,5 (H:V). Deve sempre ser respeitada a seção hidráulica do projeto e a classificação do material escavado deve ser de acordo normas da ABNT a seguir:

a) ESCAVAÇÃO EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA

Entende-se como material de 1ª categoria todo depósito solto ou moderadamente coeso tais como: cascalhos, areia, silte ou quaisquer demais misturas que possam ser escavadas com ferramentas de mão ou escavadeira hidráulica, como também, fração de rocha, pedra solta e pedregulhos que tenha isoladamente diâmetro igual ou inferior a 0,15 m qualquer que seja o teor de umidade.

b) ESCAVAÇÃO EM MATERIAL DE 2ª CATEGORIA

Tratam-se dos materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior ao granito, cuja extração se processe por combinação de métodos que envolvam equipamentos de escarificação. Estão incluídos nesta classificação os blocos de rochas, pedras soltas e matacões com diâmetro superior a 0,15m e igual ou inferior a 1,0m, nestes também compreendem fragipan e calhaus.

c) ESCAVAÇÃO EM MATERIAL DE 3ª CATEGORIA

Classificar-se-ão nesta categoria aquelas formações naturais provenientes de agregação natural de grãos minerais, ligados mediante forças coesivas permanentes e de grande intensidade de resistência ao desmonte mecânico requerendo a extração somente através de explosivos em uso contínuo. São classificados neste grupo fragmentos de rochas e pedras que separadamente apresentem diâmetro médio superior a 1,0 m.

Os drenos que irão ser escavados serão medidos com base no metro cúbico do volume escavado, estabelecido no volume do projeto elaborado pela Contratante. Somente serão medidos e aceitos os faturamentos dos drenos que estiverem totalmente concluídos e de acordo com o cronograma de execução previamente aprovado pela Fiscalização.

Este serviço será pago pelo preço unitário constante da Planilha de Orçamentação de Obras, medir-se-á pelo volume executado e liberado pela Fiscalização em "m³", não sendo levados em conta nessas medições os serviços que a Empreiteira efetuar fora das áreas indicadas pela Fiscalização. Este preço deverá incluir mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço, conforme explicitado.

3.5.6.4. BOTA-FORA DO MATERIAL ESCAVADO DO CANAL.

Consiste na máquina pá-mecânica carregar o caminhão basculante, que transportará o material escavado numa distância máxima de 5,0 km do local de carga. A descarga deverá ser efetuada em local indicado pela Contratada e aprovado pela Fiscalização para esse fim. Estes serviços devem ser executados mediante ordem de serviço emitidas pelos fiscais da Contratante.

Será medido por volume do bota fora executado, com base no volume de projeto executado, sem qualquer efeito de empolamento.

Este serviço será pago pelo preço unitário constante da Planilha de Orçamentação de Obras, medir-se-á pelo volume de escavação executada e liberada pela Fiscalização em "m³", não sendo levados em conta nessas medições os serviços que a Empreiteira efetuar fora das áreas indicadas pela Fiscalização. Este preço deverá incluir mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço, conforme explicitado.

3.5.6.5. REVESTIMENTO DO TALUDE DO CANAL EM CONCRETO SIMPLES

Consiste no revestimento do talude do canal, seção trapezoidal, em concreto simples, utilizando cimento, areia grossa e brita ou seixo, no traço 1:3:6, numa espessura média de 7 cm, revestindo todo talude do canal, acrescentando um bordo livre de 20 cm (10 cm para cada lado). Isto é, o revestimento será em todo perímetro do canal mais 20 cm de bordo livre.

Nos preços do metro cúbico de concreto simples a Contratada deve incluir os custos da escavação, regularização e/ou compactação da fundação, aquisição/transporte dos

materiais/equipamentos e mão-de-obra necessária, sem o direito a exigir custos adicionais para executar o metro cúbico de concreto simples.

Este serviço será pago pelo preço unitário constante da Planilha de Orçamento de Obras, medir-se-á pelo volume executado e liberado pela Fiscalização em "m³", não sendo levados em conta nessas medições os serviços que a Empreiteira efetuar fora das áreas indicadas pela Fiscalização. Este preço deverá incluir mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço, conforme explicitado.

3.5.6.6. ATERRO MECÂNICO COMPACTADO

Os trabalhos de aterro e reaterro de valas serão executados com materiais adequados aos tipos de serviços. Esses materiais deverão ser classificados através de investigações geotécnicas e ensaios de laboratório, que serão orientados no sentido do aproveitamento desses solos nas condições favoráveis, técnica e economicamente.

O lançamento será executado em camadas com espessuras não superiores a 30 cm de material solto, incluída a parte superficial solta da camada anterior (2 a 5 cm). Proceder-se-á a compactação até uma densidade entre 97% e 100% da máxima densidade seca obtida no ensaio de compactação Proctor Normal através de equipamento, de compactação que seja adequado ao tipo de material colocado, aprovado previamente pela Fiscalização.

Os aterros compactados serão realizados preparando-se inicialmente, o terreno de fundação por meio de rega e escarificação. A seguir, os materiais a compactar, isentos de pedras e torrões de dimensão máxima superior a 10 cm e raízes, aprovados pela Fiscalização, serão umedecidos até conseguir um teor de umidade próximo à ótima (+ 2%), seja por regagem ou por umidificação, sendo, então, estendidos em camadas horizontais de espessura máxima compreendida entre 15 e 30 cm, depois do lançamento e em toda a largura da camada a compactar. A umidificação e homogeneização dos materiais de preferência, deverão ser feitas nos locais das escavações em empréstimo.

Este serviço será pago pelo preço unitário constante da Planilha de Orçamento de Obras, medir-se-á pelo volume executado e liberado pela Fiscalização em "m³". Este preço deverá incluir mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço, conforme explicitado.

3.5.6.7. ESTRUTURA HIDRÁULICA EM ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA

A alvenaria será executada em camadas respaldadas horizontalmente, com o necessário travamento, formando um todo maciço, sem vazios. A primeira fiada será constituída de pedras grandes, cuidadosamente escolhidas, colocadas sobre um leito de concreto magro, quando estiver em contato com solo ou rocha. Suas superfícies expostas deverão ser bem acabadas e sem relevos. A argamassa para ligação das pedras será executada em traço de 1:3 – cimento:areia.

Este serviço será pago pelo preço unitário constante da Planilha de Orçamentação de Obras, medir-se-á pelo volume executado e liberado pela Fiscalização em “m³”. Este preço deverá incluir mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço, conforme explicitado.

3.5.6.8. INSTALAÇÃO DE COMPORTA METÁLICA

Compreende fornecimento e assentamento de comporta metálica de 1,20 m x 0,44 m, manuseada por manivela e parafuso com rosca sem fim, conforme detalhes fornecidos pelo projeto. Entende-se aí a execução de estrutura, de concreto ou outro material estabelecido pela Fiscalização, necessária a fixação da comporta propriamente dita.

Deve ser garantido a estanqueidade da comporta quando fechada, incluindo partes moveis e / ou fixas. A mesma deve ser instalada de forma perfeitamente vertical e garantir o funcionamento do dispositivo de controle a contento.

Este serviço será pago pelo preço unitário constante da Planilha de Orçamentação de Obras, medir-se-á pela quantidade instalada e liberada pela Fiscalização em “un”. Este preço deverá incluir mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço, conforme explicitado.

3.5.6.9. MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO

A Empreiteira deverá tomar todas as providências relativas à mobilização imediatamente após assinatura do contrato, de forma a poder dar início efetivo e concluir a obra dentro do prazo contratual.

Os custos correspondentes a estes serviços incluem, mas não se limitam necessariamente aos seguintes:

a) Despesas relativas ao transporte de todo o equipamento de construção, de propriedade da Empreiteira ou sublocado, até o canteiro de obra e sua posterior retirada;

b) Despesas relativas à movimentação de todo o pessoal ligado à Empreiteira ou às suas sub-empreiteiras, em qualquer tempo, até o canteiro de obras e posterior regresso a seus locais de origem;

c) Despesas relativas às viagens necessárias para execução dos serviços, ou determinadas pela CONTRATANTE, realizadas por qualquer pessoa ligada à Empreiteira, qualquer que seja sua duração ou natureza;

Este serviço será pago pelo preço unitário constante da Planilha de Orçamentação de Obras, medir-se-á pela distância entre o ponto de origem e o destino do deslocamento em “km”, sendo 50% no início da obra, referente à mobilização, e 50% ao fim da obra, referente à desmobilização. Este preço deverá incluir mão-de-obra, ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço, conforme explicitado.

3.5.6.10. INSTALAÇÃO DE CANTEIRO

A Empreiteira deverá tomar todas as providências relativas à instalação de canteiro de apoio à obra, contendo no mínimo: sala da administração e Fiscalização, almoxarifado de materiais, (incluindo estaleiro para tubos) e área para uso dos funcionários (refeitório, sanitários, alojamento, etc.) conforme necessidade e legislação em vigor.

O “layout” do canteiro deve ser aprovado pela Fiscalização antes da implantação, o que não exime a Contratada de suas responsabilidades.

No final da obra, a Empreiteira deverá remover todas as instalações do Acampamento e Canteiro de Obras, Equipamentos, construções provisórias, detritos e restos de materiais, de modo a entregar as áreas utilizadas totalmente limpas.

Os custos correspondentes a estes serviços incluem, mas não se limitam necessariamente aos seguintes:

a) Despesas relativas à placa de identificação da obra, seguindo o modelo padrão indicado pela Fiscalização, bem como sinalização de segurança durante a execução dos serviços;

b) Despesas de instalação de canteiro, composto de administração, almoxarifado, estaleiro de tubos e demais estruturas necessárias, bem como desinstalação e limpeza do terreno utilizado ao fim da obra e demais serviços que se fizerem necessários para a boa execução dos serviços.

Este serviço será pago pelo preço unitário constante da Planilha de Orçamentação de Obras, medir-se-á pela área do canteiro instalado e liberado pela Fiscalização em “m²”, sendo 80% no início da obra e 20% ao fim da obra. Este preço deverá incluir mão-de-obra,

ferramentas e equipamentos necessários para a execução do serviço, conforme explicitado.

PARTE 02

DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

1. Considerações Gerais e Legislação

Com o surgimento, na década de 1980, de legislação ambiental que prevê a avaliação de impactos e a exigência de licenciamentos específicos (Lei Federal nº 6938/81 e Decreto Federal nº 99247/90) começou a ocorrer radical mudança na forma de atuação de empresas no meio urbano e mais recentemente, também, no meio rural, no que se refere à compatibilização de variáveis socioeconômicas e ambientais.

A questão ambiental no Brasil se consolidou com a Lei 6.938 de 1981, que definiu a Política Nacional do Meio Ambiente. Para assegurar seus fins e estabelecer mecanismos da formulação e aplicação, foi constituído o SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente, tendo como órgão superior, com a função de assessorar a Presidência da República na formação de diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente, o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA.

De lá para cá, o CONAMA, através de suas Resoluções, vem atuando decisivamente no disciplinamento das questões ambientais do País, notadamente na definição de diretrizes para elaboração e implementação do instrumento Avaliação de Impacto Ambiental.

Na legislação vigente, merecem citação:

LEI Nº 6.938 de 31 DE AGOSTO DE 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismo de formulação e aplicação, e dá outras providências.

DECRETO Nº 88.351, DE 1º DE JUNHO DE 1983, que regulamenta a Lei 6.938/81, onde destaca-se o Capítulo IV que trata do licenciamento de atividades utilizadoras de recursos ambientais.

A LEI 7.347 DE 24 DE JULHO DE 1985, que disciplinou a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, e bens e direitos de valor estético e paisagístico.

A RESOLUÇÃO Nº 006 DO CONAMA DE 24 DE JANEIRO DE 1986, que aprova os modelos de publicação de pedidos de licenciamento em quaisquer de suas modalidades, sua renovação e a respectiva concessão e aprova os novos modelos para publicação de licença.

RESOLUÇÃO CONAMA Nº 1/86 de 23 DE SETEMBRO DE 1986, que estabelece as 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.

A RESOLUÇÃO Nº 009 DO CONAMA DE 03 DE DEZEMBRO DE 1987, que regulamenta a questão das Audiências Públicas.

A RESOLUÇÃO Nº 001 DO CONAMA, DE 16 DE MAIO DE 1988, que regulamenta o Cadastro Técnico Federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental.

A CONSTITUIÇÃO FEDERAL DE 5 DE OUTUBRO DE 1988, que dispõe sobre os recursos ambientais que integram os bens da União e sobre o meio ambiente (Art. 20-225).

CONSTITUIÇÃO ESTADUAL DE 5 DE OUTUBRO DE 1989, que dispõe sobre a preservação do meio ambiente (Art. 237 a 240).

DECRETO Nº 99.274 de 6 DE JUNHO DE 1990, que Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de Abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981, que dispõem, respectivamente, sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.

RESOLUÇÃO/CONAMA/Nº 013, de 06 de Dezembro de 1990, que estabelece normas referentes ao entorno das Unidades de Conservação, visando à proteção dos ecossistemas ali existentes.

Lei 8.171 de 17 DE JANEIRO DE 1991 que, no seu Artigo 1º - define os fundamentos, os objetivos e as competências institucionais, prevê os recursos e estabelece as ações e instrumentos da política agrícola, relativamente às atividades agropecuárias, agroindústrias e de planejamento das atividades pesqueira e florestal.

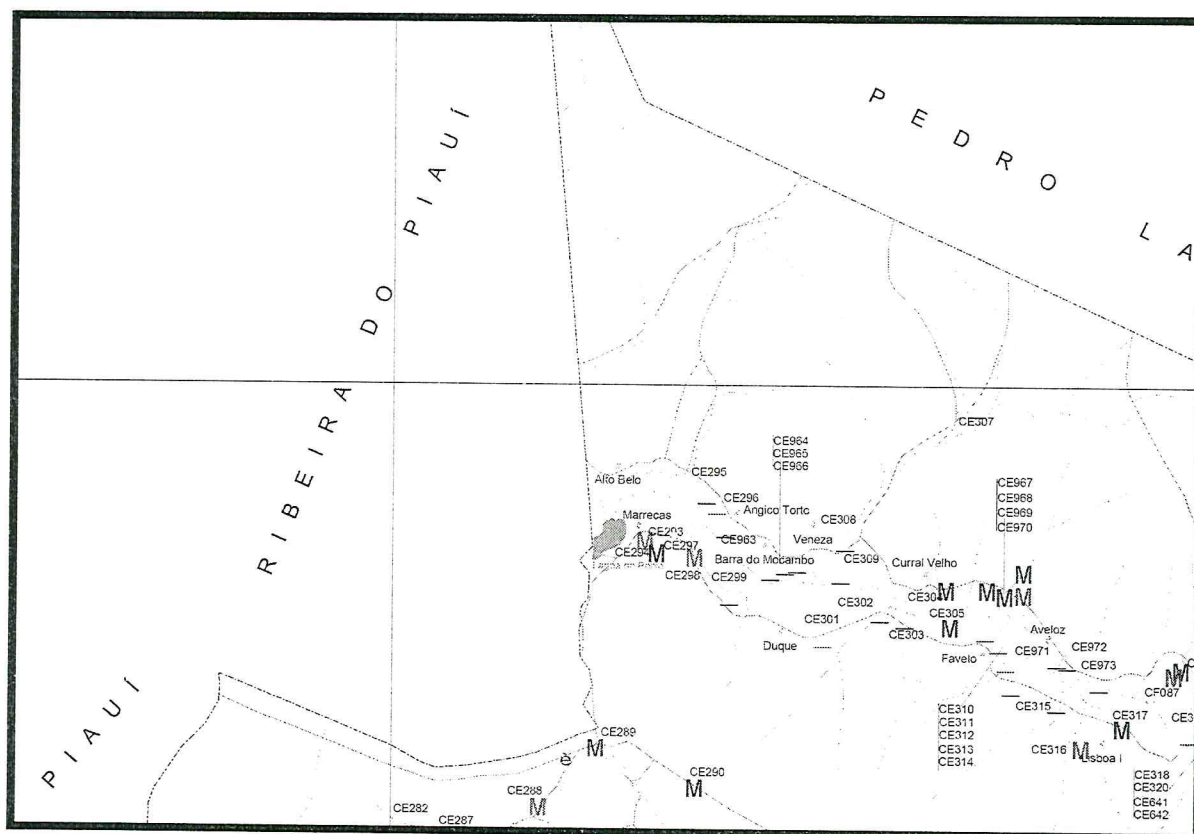
A RESOLUÇÃO Nº 001 DO CONAMA, de 16 de março de 1993, que regulamenta o cadastro técnico-federal de atividades e instrumentos de defesa ambiental.

A RESOLUÇÃO Nº 237 DO CONAMA, DE 19 DE DEZEMBRO DE 1997, que trata da revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental.

2. Definição da Área de Influência

➤ Área de influencia direta:

A área de influência direta do empreendimento compreenderá os municípios de São João do Piauí e Ribeira do Piauí, pertencente à bacia hidrográfica do Rio Piauí/Canindé.



➤ Área de influencia indireta:

Pode-se dizer que este empreendimento, como parte de toda a política agrícola do Governo do Estado, e estando incluso entro do Pólo de desenvolvimento dos Cerrados, ao se somar a todos os demais existentes, com certeza ira influenciar não apenas na região,mas no desenvolvimento de todo o nosso Estado. Por sua proximidade deve afetar quase que diretamente a microrregião de Alto Médio Canindé.



Microrregião do Alto Médio Canindé

3. Diagnóstico Físico



Imagem de Satélite com a localização do empreendimento

3.1. Clima e condições meteorológicas

3.1.1. Metodologia

Para elaboração do presente estudo observou-se a análise dos aspectos relevantes do clima para o município de São João do Piauí - PI, onde foram realizados cálculos utilizando equações de regressões lineares múltiplas e fotoperíodo (duração efetiva do dia). Para os dados meteorológicos foram analisados os seguintes parâmetros: umidade relativa do ar, evapotranspiração, evaporação, nebulosidade, insolação total, temperaturas (máxima, mínima, média e amplitude térmica), direção e velocidade do vento; cálculo da pressão atmosférica local, gradiente das temperaturas a partir de cotas altimétricas e balanço hídrico segundo THORNTHWAITE & MATHER/1957 (pacote VAREJÃO & SILVA REIS), para compilação e apresentação do banco de dados para o respectivo município.

O conjunto de fenômenos que caracteriza o estado médio da atmosfera terrestre, caracterizam o clima. Quanto à caracterização do

regime de chuvas na área em estudo, utilizou-se do posto pluviométrico implantado pela SUDENE para análise dos dados. O banco das precipitações climatológica e cálculo do desvio padrão e coeficiente de variância foram obtidos das séries históricas dos anos de 1910 a 1999.

3.1.2. Análise da pluviometria e caracterização climática

A pluviometria representa o atributo fundamental na análise dos climas tropicais, refletindo a atuação das principais correntes da circulação atmosférica. Na região sul do Estado do Piauí especificamente, as chuvas determinam o regime dos rios perenes, córregos, riachos, níveis dos lagos e lagoas. Para a ocupação do solo e planejamento de qualquer atividade faz-se necessário o conhecimento da sua dinâmica e análise das precipitações.

O regime das precipitações na área do município de São João do Piauí começa com as chuvas de pré-estação, que compreende o quadrimestre (dezembro, janeiro, fevereiro e março). Sua magnitude varia dependendo da época e dos fatores meteorológicos desativados. Tem-se registro de ocorrências com períodos de veranicos superiores a 17 (dezesete) dias mensais no intervalo ocorrido dentro do quadrimestre.

O clima pela classificação de Thornthwaite e Mater, 1957. para o município de São João do Piauí é tropical semi-árido quente, com duração do período seco de seis (6) meses.

3.1.3. Pluviometria e déficit hídrico

A análise histórica dos dados de precipitação (tabela 02) pode-se verificar que ao contrário da temperatura do ar, a precipitação média mensal apresenta uma grande estacionalidade, concentrando-se nos meses de janeiro a abril, que é a estação chuvosa, atingindo os maiores valores em janeiro com curtos períodos de seca, chamados “veranicos”, podem ocorrer em meio a esta estação, criando sérios problemas para a agricultura. No período de maio a dezembro os índices pluviométricos mensais reduzem-se bastante, podendo chegar próximo de zero. O que resulta numa estação seca de seis meses de duração. No início deste período a ocorrência de nevoeiros é comum nas primeiras horas das manhãs, formando-se grande quantidade de orvalho sobre vegetação que umedecem o solo. Já no período da tarde os índices de umidade relativa do ar caem bastante, podendo chegar a valores próximos a 40%, principalmente nos meses de agosto e outubro.

O município de São João do Piauí desmembrado do município de São Raimundo Nonato – Pi em 1871, tem médias das precipitações que oscilam no período chuvoso de Janeiro a abril entre a

menor e maior de 69,2 e 147,2 mm, totalizando 651,4 mm anuais. Temperaturas médias anuais que totalizam em 23,8°C(mínima), 30,5°C(média) e 37,2°C(máxima). O déficit hídrico anual é de 1.347,0 mm. O período mais quente compreende os meses de julho a dezembro, apresentando, por conseguinte, temperaturas elevadas e altas taxas de evaporação que oscilam neste período entre 172,0 mm a 185,0 mm.

O regime pluviométrico tem origens provocadas pelas formações de linhas de instabilidade transportadas pelos ventos alísios do sudeste/nordeste, trocas de calor, vestígios de frentes frias quando ocorre penetração mais ativa, formações de aglomerados convectivos, orografia, contribuições de formação de vórtices ciclônicos, orografia e os efeitos locais são fatores que aumentam o transporte de vapor d'água e umidade e conseqüentemente a cobertura da nebulosidade.

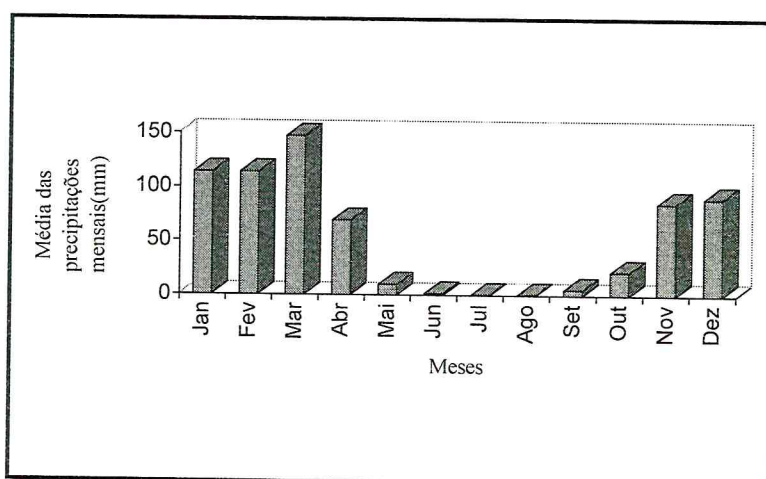


Figura 01: Precipitações médias mensais do município de São João do Piauí. Fonte: Estudo Agrometeorológico para o Estado do Piauí, MEDEIROS/2004.

A evapotranspiração potencial tem média anual no município de 2.004,0 mm, confirmando um grande volume de perda d'água para a atmosfera. A flutuação deste parâmetro mês a mês varia de 142 mm (fevereiro, mês de menor valor) a 185 mm (dezembro, mês de maior valor).

As taxas das médias anuais das evaporações subtraídas das médias anuais das precipitações totalizam em - 1.347,0 mm. Confirmando elevada deficiência hídrica anual.

Impacto ambiental decorrente das chuvas intensas tem sido motivo de grande preocupação para técnicos e administradores ligados ao planejamento e à ocupação do espaço geográfico, seja ele rural ou urbano (MELLO et al., 1994). O conhecimento da chuva diária máxima provável é de suma importância para trabalhos de conservação do solo, estradas, barragens, irrigação e drenagem, para cujo dimensionamento

adequado é necessário conhecer ocorrências extremas (VIEIRA et al., 1977).

O coeficiente de variância nos fornece a probabilidade de ocorrer chuvas entre o desvio padrão e a média histórica.

As maiores probabilidades de ocorrer chuvas entre o desvio padrão e a média climatológica, estão centradas nos meses de novembro a março, onde o coeficiente de variância tem flutuações compreendidas entre 0,68 a 0,87%.

Nos meses de abril a outubro as possibilidades são as maiores possíveis de não ocorrer chuvas entre o desvio padrão e a climatológica, devido aos altos valores dos coeficientes de variância, que flutuam entre 1,10 a 5,80%.

A figura 02 e tabela 01 a seguir apresenta as curvas das precipitações, desvio padrão e de variância do balanço hídrico do município de currais.

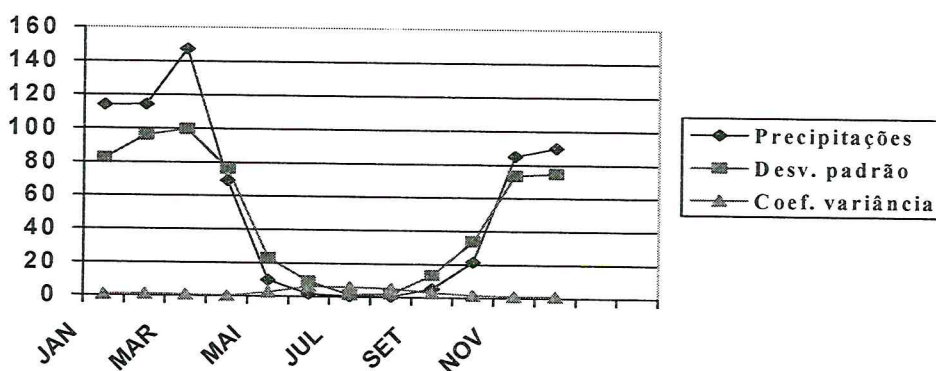


Figura 02: Precipitações, desvio padrão e coeficientes de variância (%) município de São João. **Fonte:** Estudo Agrometeorológico para o Estado do Piauí, MEDEIROS/2004.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Precipitações	113,8	114,1	147,2	69,2	9,6	1,5	0,2	0,3	5,2	21,7	85,0	90,0
Desv. padrão	82,2	96	99,5	76,1	23,1	9,1	1,2	1,7	13,5	33,9	73,6	74,7
Coef. variância	0,72	0,84	0,68	0,1	2,4	5,93	5,8	5,2	2,61	1,56	0,87	0,83

Tabela 01 Precipitações (mm), desvio padrão e coeficientes de variância (%) município de São João. **Fonte:** Estudo Agrometeorológico para o Estado do Piauí, MEDEIROS/2004.

As precipitações médias mensais e anuais do período de novembro a abril; as temperaturas médias mensais; evaporação potencial e real; o excedente e a deficiência hídrica do município acima citado constam na tabela 02 e figura 03 a seguir.

São João do Piauí – PI, Lat. 08°21'29"S, Long. 42°14'48"W e Armz. 100 mm									
Meses	T °C	PRE mm	EVP mm	P-EVEP mm	ARM mm	ALT mm	EVR mm	EXC mm	DEF mm
JAN	27,7	113,0	155,0	-42,0	0,0	0,0	113,0	0,0	42,0
FEV	27,8	114,1	142,0	-28,0	0,0	0,0	114,0	0,0	28,0
MAR	27,9	147,2	154,0	-7,0	0,0	0,0	147,0	0,0	7,0
ABR	28,3	69,2	149,0	-80,0	0,0	0,0	69,0	0,0	80,0
MAI	29,9	9,6	164,0	-154,0	0,0	0,0	10,0	0,0	154,0
JUN	30,0	1,5	157,0	-156,0	0,0	0,0	2,0	0,0	156,0
JUL	31,8	0,2	172,0	-172,0	0,0	0,0	0,0	0,0	172,0
AGO	32,5	0,3	177,0	-177,0	0,0	0,0	0,0	0,0	177,0
SET	33,1	5,2	178,0	-173,0	0,0	0,0	5,0	0,0	173,0
OUT	32,9	21,7	187,0	-165,0	0,0	0,0	22,0	0,0	165,0
NOV	32,7	85,0	184,0	-99,0	0,0	0,0	85,0	0,0	99,0
DEZ	31,7	90,0	185,0	-95,0	0,0	0,0	90,0	0,0	95,0
ANO	30,5	651,4	2004,0	-1347,0	0,0	0,0	657,0	0,0	1.347,0

Índice de aridez = 26,89%, Índice de umidade = 0,0% e Índice hídrico = - 40,33%.)

Tabela 02: Balanço hídrico segundo Thornthwaite e Mater, 1957.
Fonte: Estudo Agrometeorológico para o Estado do Piauí, MEDEIROS/2004.

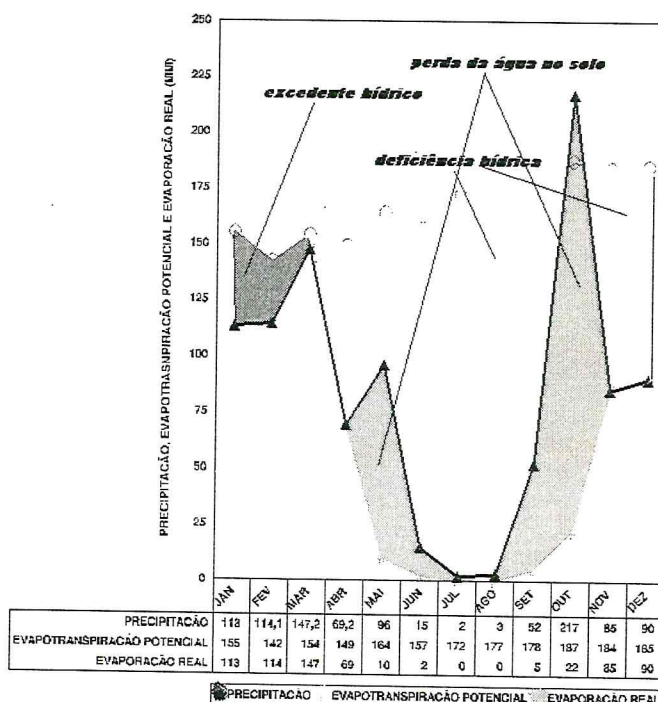


Figura 03: Balanço Hídrico Thornthwaite e Mather, 1957, São João do Piauí - PI.
Fonte: Estudo Agrometeorológico para o Estado do Piauí, MEDEIROS/2004.

3.1.4. Temperaturas

As temperaturas do município de São João do Piauí são elevadas durante todo o ano (Tabela 03 e figura 04) e a amplitude térmica anual tem média de 13,5. Estas temperaturas são amenizadas pela contribuição do vento que transporta umidade, contribuindo para oscilações das temperaturas no período noturno.

TEP.	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	ANUAL
MÁX.	34,9	34,8	34,9	35,6	37,7	37,1	38,6	39,4	39,7	39,2	38,4	36,4	37,2
MÍN.	20,4	20,7	20,8	21,0	22,0	22,9	25,0	25,5	26,4	26,6	26,9	27,0	23,8
MÉD.	27,7	27,8	27,9	28,3	29,9	30,0	31,8	32,5	33,1	32,9	32,7	31,7	30,5

Tabela 03: Temperaturas, mínima, médias e máximas mensais para São João do Piauí – PI.

Fonte: Estudo Agrometeorológico para o Estado do Piauí, MEDEIROS/2004.

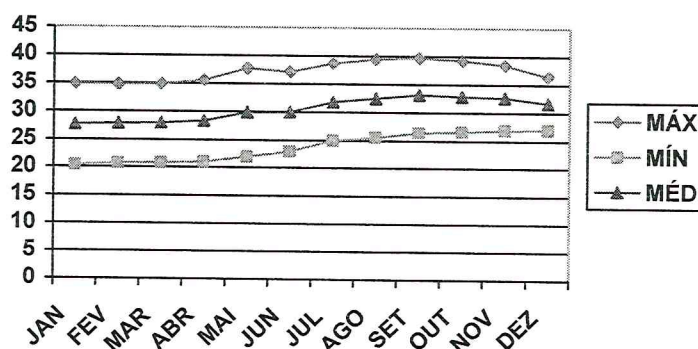


Figura 04: Temperaturas do ar máxima, mínima e média mensais para São João do PI.

Fonte: Estudo Agrometeorológico para o Estado do Piauí, MEDEIROS/2004.

3.1.5. Umidade do ar

A tabela 04 contempla os totais da umidade relativa do ar do município de São João do Piauí. Os maiores valores da umidade relativa do ar estão concentrados nos meses de dezembro a abril, com flutuações variando entre 66% e 79% totalizando em média anual 62,8%. No período de maio a novembro, observou-se uma redução gradativa da umidade. Este parâmetro tem maior intensidade no horário da tarde quando se concentram maiores temperaturas, principalmente entre 13:30 às 15:30 horas (horário local). O índice de umidade relativa pode sofrer reduções drásticas com limite inferior a 47% nos meses de agosto e setembro.

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Méd
72,0	79,0	81,0	79,0	69,0	58,0	50,0	46,0	47,0	49,0	58,0	66,0	62,8

Tabela 04: Umidade relativa do ar para São João do Piauí - PI (%).

Fonte: Estudo Agrometeorológico para o Estado do Piauí, MEDEIROS/2004.

3.1.6. Ventos – Direção, velocidade, importância e consequências.

A velocidade do vento do município do presente diagnóstico é considerada fraca, pois as velocidades mensais são inferiores a 10

km/h. A velocidade média anual do vento é de 1,7 m/s (Tabela 05 e figura 05 a seguir). No período de abril a novembro, o vento flui com velocidades entre 1,5 a 1,9 m/s. A maior velocidade ocorre nos meses de agosto a outubro. No período de novembro a maio, a velocidade do vento reduz sua intensidade, oscilando entre 1,4 e 1,6 m/s, respectivamente. Esta intensidade é induzida basicamente aos efeitos locais causados pela orografia e as circulações circunvizinhas.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
Veloc	1,7	1,9	1,4	1,5	1,4	1,6	1,8	1,9	1,9	1,9	1,5	1,6	1,7

Tabela 05: Velocidade do vento para o município de São João do Piauí - PI.

Fonte: Estudo Agrometeorológico para o Estado do Piauí, MEDEIROS/2004.

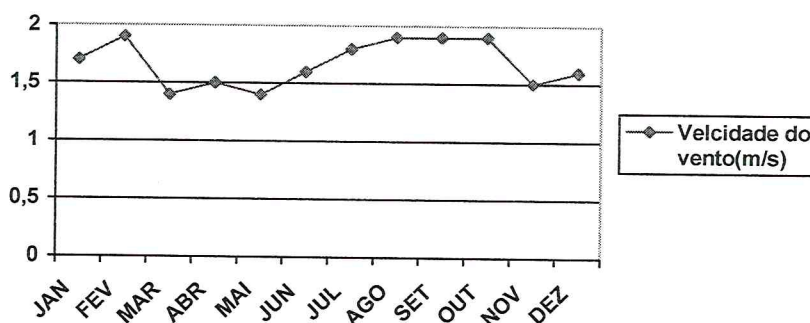


Figura 05: Gráfico da Velocidade do vento para o município de São João do Piauí - PI.

Fonte: Estudo Agrometeorológico para o Estado do Piauí, MEDEIROS/2004.

O vento é de importância fundamental para diversas atividades humanas. No desenvolvimento das plantas, o vento facilita as trocas de calor, de dióxido de carbono e de vapor d'água entre a atmosfera e a vegetação. Contribui para ventilação na superfície das plantas, transportes suprimentos de dióxido de carbono carregados às folhas, enquanto que o vapor d'água e o calor são dissipados. O processo de polinização das flores depende diretamente do vento, precipitações e dos insetos.

Por outro lado, os ventos intensos são bastante temidos, visto serem responsáveis por muitas catástrofes no mundo inteiro. Dentre os muitos prejuízos causados na agropecuária, pode-se destacar a derrubada, quebra dos ramos e/ou galhos das plantas, a erosão dos solos e mortandade de pequenos animais.

A velocidade média do vento, embora muito útil em alguns estudos, é de pouco valor na predição da capacidade destrutiva desse elemento meteorológico, haja vista que as forças críticas são alcançadas em temporais com poucas rajadas de vento.

Além da intensidade do vento, deve-se dar atenção também à sua direção predominante. A localização de proteções vegetais (quebra-ventos, tão úteis nas atividades agropecuárias), depende principalmente do conhecimento das direções predominantes do vento no local, portanto a necessidade plenamente justificável do registro desse fenômeno no local do empreendimento.

A direção predominante do vento é a que ocorre com maior frequência, independente da posição do local em relação aos centros de pressões atmosféricas, sofrendo influências de obstáculos naturais junto ao solo. O relevo tem papel importante podendo definir a direção predominante do vento.

As direções predominantes do vento contribuem para uma melhor elaboração de curvas de níveis em terrenos, tipos de barreiras de ventos, controle de queimadas, incêndios e para uma melhor definição para localização de casas, prédios, vilas, pomares, parques de lazer, criatórios de peixes e aves.

O município tem predominância na direção do vento anual do NE. Nos meses de janeiro, fevereiro, março, maio, julho, setembro, e dezembro há predominância da direção do SE; em abril, junho, agosto e outubro do SE-E e em dezembro é do NE. As direções do vento mês a mês estão apresentadas na tabela 06 a seguir.

Meses	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
Direc	SE	SE	SE	SE-E	SE	SE-E	SE	SE-E	SE	SE-E	SE	NE	NE

Tabela 06: Direção do vento para o município de São João do Piauí - PI.

Fonte: Estudo Agrometeorológico para o Estado do Piauí, MEDEIROS/2004.

3.1.7. Radiação solar

A tabela 07 a seguir apresenta os parâmetros de insolação mensal e anual do município. A média anual é de 2.748,4 horas/décimos. O período de grandes intensidades de insolação compreende período de abril a primeira quinzena de janeiro com período crítico que compreende os meses de abril a dezembro com variação entre 200,0 e 300,0 horas/décimos.

Nos meses de dezembro a março, época do período chuvoso no município, a intensidade da insolação tem redução que variam entre 200,5 a 168,0 horas/décimos.

O mês de março tem menor incidência de insolação total e agosto a maior no município pesquisado. O período de maior insolação coincide com o período de preparação do solo para adição de calcário e gradagem.

A insolação contribui para o ciclo vital das culturas, pois a luminosidade acelera as reações de fotossíntese das mesmas.

Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Anual
200,5	159,8	168,0	200,0	240,0	266,5	278,7	300,0	260,0	245,0	230,0	200,3	2.748,4

Tabela 07: Insolação (horas) do município de São João do Piauí - PI.

Fonte: Estudo Agrometeorológico para o Estado do Piauí, MEDEIROS/2004.

3.1.8. Qualidade do ar

A qualidade do ar do município é considerada ótima, pois não existem indústrias e/ou outras atividades poluidoras que comprometam a qualidade do ar.

3.1.9. Ruído

Os níveis de ruídos estão em padrões ótimos, pois os existentes são temporários, provocados por veículos automotores que fazem transportes de passageiros e de produtos diversos.

No período de preparo do solo, plantio e colheita este índice poderá atingir valores superiores a média, mas para proteção e saúde dos operários, medidas preventivas são recomendadas.

3.2. Geologia

3.2.1. Comportamento Geológico Regional

A área estudada faz parte da Bacia Sedimentar do Parnaíba, que se estende pela quase totalidade dos Estados do Piauí e do Maranhão e cobre ainda pequenas partes dos Estados do Ceará, Tocantins e Pará. Geologicamente esta sinéclise limita-se a leste e ao sul com rochas granitóides do embasamento cristalino; ao norte pelas fossas tectônicas de Barreirinhas e São Luiz; e ao oeste, seu contato é mascarado por sedimentos recentes. Sua estruturação geológica é do tipo homoclinal, com seus estratos rochosos mergulhando suavemente rumo ao centro da bacia.

Trata-se de uma bacia intracratônica formada por aproximadamente 3000 metros de sedimentos, dos quais 2.500 metros foram depositados inicialmente durante o paleozóico e o restante, sedimentados durante o mesozóico e cenozóico. A bacia é grosseiramente simétrica com eixo disposto na direção N-S e as camadas apresentam mergulhos muito fracos, aproximadamente sub-horizontais.

A história geológica da bacia está relacionada ao desenvolvimento de três grandes ciclos sedimentares separados por discordâncias de erosão e caracterizadas por climas e esquemas tectônicos diferentes. O conjunto é quase totalmente clástico, apresentando uma alternância de arenitos, siltitos e folhelhos onde

podem ser divisados 3 (três) seqüências sedimentares, caracterizadas por climas e esquemas tectônicos de deposição diferentes, que segundo Mesner & Wooldridge (1964) são assim agrupadas:

❖ **Seqüência inferior** - A seqüência inferior consiste inteiramente de clásticos finos, grosseiros até conglomeráticos e folhelhos cinza escuros, piritosos de idade siluriana, devoniana e mississippiana. A sedimentação começa com conglomerados continentais (formação Serra Grande) passando a marinha durante a maior parte do devoniano (formações Pimenteiras, Cabeças e Longá) e termina com sedimentos deltáicos da formação Poti durante o mississippiano.

❖ **Seqüência média** - A seqüência média consistindo de camadas vermelhas, anidritas, dolomitos, calcários e arenitos eólicos, continentais e fluviais de idade pensilvaniana, permiana e triássica (formações Piauí, Pedra de Fogo, Motuca, Pastos Bons, Corda e Sambaíba). Algumas incursões marinhas estiveram presentes durante o permiano, dando origem à sedimentação carbonática e evaporítica da formação Pedra de Fogo;

❖ **Seqüência superior** - A seqüência superior ocupa a parte norte da bacia e é composta quase que inteiramente de rochas cretáceas, predominando o ambiente lagunar com fase evaporítica (formação Codó) e clásticos de origem complexa (formação Itapecurú).

Provavelmente com duração do Triássico ao início do Cetáceo como consequência da separação do continente Gondwana ocorreu o magmatismo toleítico na bacia do qual resultaram derrames basálticos, intrusões de gabros e diabásios, e mais, raramente rochas máficas e ultramáficas, alcalinas e até mesmo tipo mais ácidos como granófiros e microgranitos. As rochas resultantes desse magmatismo toleítico provocaram, localmente, pequenas perturbações na seqüência sedimentar, como falhas, fraturas e dobramentos, mas de um modo geral a sua estruturação é bastante simples, caracterizada pela ocorrência de seqüências sedimentares de grande extensão regional, intercaladas e separadas por sedimentos clásticos grosseiros, médios, finos e muito finos (conglomerados, arenitos grosseiros, médios e finos, siltitos, argilitos e folhelhos), propiciando a existência de importantes aquíferos separados por aquitardos numa sucessão rítmica a partir das bordas em direção interior da bacia, tendo o embasamento cristalino como limite impermeável em profundidade e, lateralmente, ao longo das bordas sul e sudeste.

A evolução estrutural da bacia compreende duas fases principais. A primeira relaciona-se à deposição da seção paleozóica que se desenvolveu em uma depressão intracratônica semi-circular no interior do continente Gondwana. A segunda fase, que ocorreu entre o

Juro-Triássico e o Cretáceo, é atribuída ao tectonismo toleítico de ruptura do continente gonduânico, onde se registra intenso vulcanismo básico e, eventualmente, falhamentos tencionais.

Do ponto de vista estratigráfico, conforme figura 06 Mapa Geológico Regional a seguir, verifica-se que na região do projeto estão presentes as seguintes unidades, da mais antiga a mais recente, que são as seguintes:

✓ **Pré-Cambriano – Embasamento Cristalino**, formado basicamente por Granitóides Brasileiros e Transamazônicos.

✓ **Formação Pimenteiras (Dp)** é constituída principalmente de folhelhos e siltitos cinza, roxo e vermelho, com intercalações de arenitos de granulação fina. Apresenta grandes variações laterais e verticais de fácies. Esta formação é de origem marinha, contendo leitosossilíferos que lhe dão idade do Devoniano Inferior. Sua espessura varia de 150 a 250 metros, repousando concordantemente sobre a formação Serra Grande.

✓ **Formação Cabeças (Dc)** consiste principalmente de arenitos de cor cinza clara com grãos finos, médios e conglomeráticos com estratificação cruzada. São comuns as intercalações de siltitos e folhelhos cinzentos e arroxeados. A idade desta formação é do Devoniano Médio e sua espessura pode atingir até 400 metros.

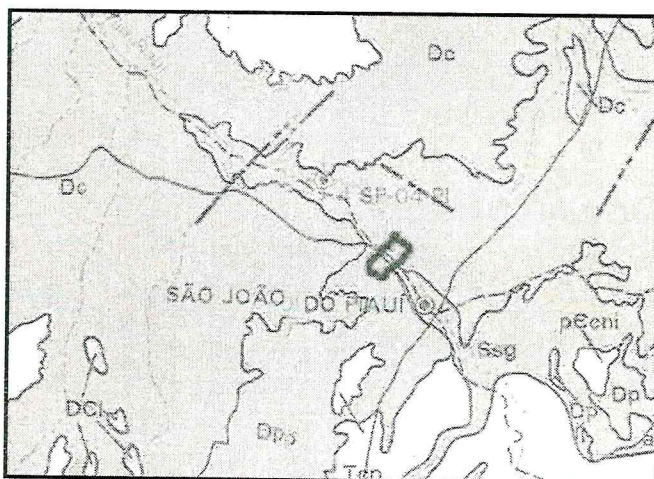


Figura Fig. 06: Fragmento do mapa Geológico do Estado do Piauí da área aproximada do empreendimento, escala 1:1000.000. Fonte: CPRM e Gov. do Estado do Piauí, 1995.

3.2.2. Síntese da Geomorfologia Regional

A Bacia Sedimentar do Meio – Norte ou do Parnaíba, possui uma estrutura simples, com formas de relevo comum, pois que regionalmente não foi reconhecido um caráter tectônico compressivo, mas sim uma tectônica de falhamentos e desnivelamentos, com flexuras e dobras restritas a determinados locais. relativamente suave.

Do ponto de vista morfológico, a área da bacia configura-se em linhas gerais, como um amplo envoltório de exposições paleozóicas constituindo tabuleiros estruturais de alto índice erosivo em torno de paisagens inteiramente dominadas por extensos chapadões que, para o norte, dão lugar às planícies de agradação. As bordas apresentando cotas mais altas notadamente nas regiões leste e nordeste olham para o norte por sobre as camadas mesozóicas em níveis cada vez mais baixos. A configuração destas amplas feições morfológicas é a de uma ferradura voltada para o norte ou de um anfiteatro de arquibancadas paleozóicas e arena mesozóica incluindo os grandes derrames basálticos.

Com base nos estudos realizados na Bacia do Meio – Norte pelo PROJETO RADAMBRASIL e a estruturação geomorfológica na região de Bom Jesus, Currais, Redenção do Gurguéia, São Raimundo Nonato e São João do Piauí, pode-se reunir basicamente o relevo em dois grupos: relevo de agradação e relevo de degradação.

O relevo predominante na região está representado no **Mapa Geomorfológico** anexo pela unidade **SEstb**, constituído por superfícies tabulares estruturais, submetidas a processos de pedimentação. Chapadas cuestiformes ou não compostas por arenitos da formação Piauí são limitadas por rebordos festonados localmente dissimulados por pedimentos. (serras e chapadas) se distribuem amplamente na região. O relevo de serras e chapadas está associado as litologias mais resistentes (silexitos, basaltos e arenitos silicificados). De uma maneira geral, as serras do Quilombo, Uruçuí e outras exibem altitudes em torno de 650 m. As encostas das serras apresentam declividade predominantemente alta, exibindo escarpas em “glint”. O perfil das vertentes é geralmente retilíneo, por vezes côncavos e convexos. Verifica-se freqüentemente a presença de formas e ou tipos de dissecação (unidades **dr** e **dm**) do mapa geomorfológico representados por ravinamentos de encostas.

O sistema constituído pelo relevo de serras e ou chapadas exibe uma rede de drenagem rarefeita, sendo composta por extensos topos tabulares de silexitos da formação Pedra de Fogo. As serras e chapadas nas áreas sob a influência dos derrames basálticos apresentam padrão de drenagem radial como ocorre SW do Mapa Geológico, no município de Alto Parnaíba-MA,

Entre as aluviões do rio Gurguéia e as serras do Quilombo e do Uruçuí, sobressaem-se formas erosivas representadas no **Mapa Geomorfológico** sob a **simbologia Evpd** compostas por vales pedimentados, vales interplanáticos com pedimentos bem conservados, convergindo geralmente sem ruptura de **declive, para a calha fluvial do rio Piauí**, geralmente em processos de retomada de erosão. Nesta unidade geomorfológica podem ocorrer relevos sob a forma de colinas e morrotes desenvolvidos em litologias mais argilosas da formação Longá.

Regionalmente, estão situadas as cabeceiras de rios importantes como Uruçuí Preto, Riozinho, Gurguéia e Piauí e, de alguns não menos importantes afluentes do rio Parnaíba. Embora a drenagem seja bastante rarefeita nos relevos de serras e chapadas, nas áreas dissecadas e erodidas (**Evpd**) constantes do mapa geomorfológico, a mesma assume padrões retangulares e dendrítico, bem integrada, cuja densidade de ramificações é controlada pelas variações litológicas locais. Mas raramente merece ser mencionado a presença de combinações de outros padrões, ou seja, dendrítico-retangular, radial-retangular, etc. Os riachos da região de São João do Piauí (desembocam no rio Piauí) afluente do rio Canindé (que desemboca no rio Parnaíba) possuem suas nascentes na área do projeto, que serve como divisor de águas.

De forma prática, pode-se resumir as feições morfológicas dominantes na região em três principais tipos de relevo:

✓ Áreas de superfícies tabulares estruturais (**Sestb**) submetidas a processos de pedimentação. Constituem geralmente as serras com altitudes de 600-700 metros como as do Uruçuí, Quilombo, Guaribas, Fortaleza e tantas outras de topo aplainado, correspondentes às áreas de afloramentos de silexitos e arenitos silicificados das formações Piauí e Pedra de Fogo entrecortados pela rede de drenagem atual determinando zonas mais rebaixadas e de relevo mais ondulado e mais movimentado. Essas regiões embora com solos de baixa fertilidade, após a devida correção e adubação são preferencialmente disponibilizadas para produção de grãos (feijão, arroz e milho).

✓ Zonas fortemente rebaixadas pela rede de drenagem inserida nas litologias mais argilosas (siltitos, folhelhos e calcários calcíticos), representadas por vales pedimentados e vales interplanáticos (**Evpd**) com pedimentação bem conservada com altitudes que variam de 300-400 m, localizando-se entre as serras e os vales dos rios. É predominante uma drenagem dendrítica e elevado grau de dissecação.

A figura 07 a seguir apresenta a geomorfologia regional e local da área do empreendimento anteriormente caracterizada.

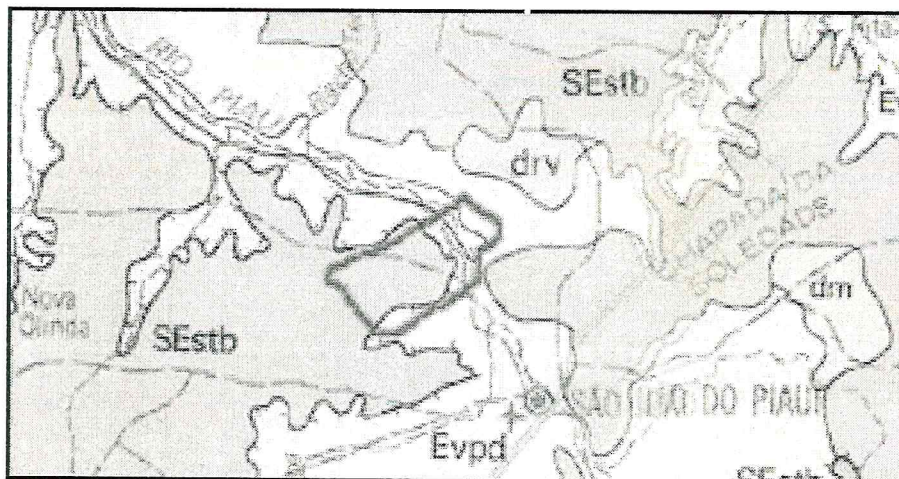


Figura 07: Apresenta um fragmento do Mapa Geomorfológico da área aproximada do projeto, escala 1:1000.000 da área do empreendimento. Fonte: Projeto RADAM – 1973.

3.2.3. Solos

Na área em estudo, conforme figura 08 a seguir apresenta um fragmento do mapa de solo (Projeto RADAM), em que predominam os solos (PV18) Podzólicos Vermelhos Amarelos Concrtescionários, com textura média + Solos Litólicos textura argilosa e moderada fase pedregosa e rochosa + Latossolos Amarelos textura média relevo plano; (LA30) Associação de Latossolo Amarelo textura média + Areias Quatzosas e (AQ 10) Areias quartzosas + Latossolo Amarelo textura média relevo plano com caatinga hipo. Esses solos, em geral, são profundos a muito profundos. São bastante permeáveis, pois a água circula rapidamente para as camadas mais profundas devido à porosidade elevada do solo. Possuem baixos teores de elementos nutrientes, tais como cálcio, magnésio, potássio e fósforo, importantes para a nutrição mineral das principais plantas cultivadas comercialmente.

Os latossolos e as areias quartzosas apresentam como principais limitações à agricultura comercial a baixa fertilidade e a alta saturação de alumínio solúvel. Além desses fatores, esses solos apresentam deficiência de água bastante elevada, principalmente quando neles são cultivadas culturas de sistema radicular superficial.

A temperatura média situa-se em torno dos 28° C, variando em função do período chuvoso. A temperatura média das máximas é da ordem de 30° C, ocorrendo, geralmente, os maiores valores nos meses de outubro e novembro e a média das mínimas é de ordem de 26° C, ocorrendo, geralmente, os menores valores nos meses de junho e julho.

A umidade relativa média anual é de aproximadamente 60%. Predominam os ventos de Oeste com intensidade média da ordem de 1,0m/s. A insolação total anual média é de cerca de 2.500 horas. A evaporação média anual (Tanque classe A) é de 2.811 mm e a evapotranspiração potencial estimada em 2.085 mm (São João do Piauí).

A hidrografia desta bacia é praticamente formada pelos rios Canindé/Piauí e seus afluentes, destacando-se o rio Itaim, na margem direita.

O rio Canindé, apresenta, no trimestre mais seco (ago/set/out) no seu trecho alto (posto Pedra Redonda), vazão nula; no seu trecho médio (posto Faz. Talhada), vazão de 0,69 m³/s; e no seu trecho baixo (posto Francisco Ayres), vazão de 15,26 m³/s. O rio Piauí apresenta no mesmo período vazão média de 0,043 m³/s, no posto São Francisco do Piauí.

O município de São João do Piauí está localizado na micro-bacia do rio Piauí, afluente do rio Canindé ambos afluentes do rio Parnaíba. Na área do assentamento Marrecas existem as lagoas Marrecas e do Peixe ambas alimentadas nos períodos das cheias pelo principal recurso hídrico que é o rio Piauí. Este complexo hídrico é base para construção da barragem e adutora para irrigação das áreas cotadas para agricultura do assentamento com as finalidades de fixar o homem no campo, aumento das áreas produtivas e inclusão social.

Usos atuais das águas

O assentamento e a sede do município do presente diagnóstico tem suas sedes próximas do rio Piauí. Ambos têm suas margens exploradas para o lazer, pesca, pecuária e uso doméstico.

3.3. Caracterização do meio biológico

3.3.1. Flora

Introdução

No Nordeste, a área coberta com a vegetação das caatingas corresponde a quase 60% da região, aproximadamente 10% do território nacional. Ocupa cerca de 800.000km² no denominado "Polígono das

Secas”, que se estende aos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Bahia, Sergipe e norte de Minas Gerais (Ab’Sáber 1974; Hueck 1972).

De um modo geral, trata-se de uma região seca, com irregularidade espacial e temporal da distribuição das chuvas, associadas às baixas precipitações, temperaturas elevadas e fortes taxas de evapotranspiração (Ab’Sáber 1974; Reis 1976).

O solo é predominantemente argiloso, vermelho, mas pode ser também arenoso e muitas vezes representado por afloramentos de rochas cristalinas. Se não for pedregoso, o solo é raso e compacto, por sobre o qual a água pluvial escorre violentamente erodindo-o em grande intensidade (Rizzini 1997).

Decorrentes desta variada fisionomia, inúmeros trabalhos têm tentado dividir as caatingas em diferentes tipos, dos quais o mais detalhado é o de Andrade-Lima (1981). Neste, as divisões foram baseadas em critérios fisionômicos, faltando ainda informações sobre as suas floras.

No Piauí, a Caatinga ocupa cerca de 37,0% da área total do Estado, é marginal quanto à sua ocupação, muitas sobre solos sedimentares, apresentando por isso muitas peculiaridades.

Metodologia

Descrição da área

As pesquisas de campo foram realizadas em toda a área do assentamento Marrecas localizado a 25 km da sede do município de São João do Piauí – PI (781850,94E e 9087963,N, 218 m), em áreas de reserva legal, compensação e em áreas a serem limpas e/ou desmatadas para fins da produção de grãos, frutas e criação de pequenos animais.

A flora da área do assentamento e/ou agrovila proposta é classificada de caatinga arbórea com entraves de mata ciliar as margens do rio Piauí e carnaubais nas proximidades das lagoas do Peixe e Marrecas. No âmbito da área do assentamento a flora é secundária em estágio de recuperação, tendo em vista o desmatamento para instalação da Fazenda Marrecas.

Seleção, análise e interpretação dos documentos cartográficos

A abordagem formal do estudo dos atributos da comunidade vegetal foi dividida basicamente em quatro etapas principais: Seleção e interpretação dos documentos, definição das áreas de estudo, campanhas de campo e processamento dos dados.

Definição da unidade amostral

Considerou-se como unidade amostral, todos os indivíduos vivos, lenhosos, com diâmetro do caule ao nível do solo (DNS) ≥ 3 cm. Para cada ponto quadrante, foram sorteados quatro indivíduos mais próximos da estaca. Não foram consideradas, no tratamento dos dados, palmeiras acaules e bromélias (CASTRO, 94).

Foram anotadas informações complementares da amostragem dos quadrantes e de suas imediações, como tipo de solo, aspectos do relevo e drenagem, espécies indicadoras que não entraram no tratamento dos dados, vestígios de fogo, dentre outros.

Para o método da florística foram tomadas as coordenadas geográficas, com a utilização de GPS (Global Positioning System) Garmin modelo 12 XL. Para a tomada das altitudes, utilizou-se altímetro de precisão.

Coleta e identificação do material botânico

Foram realizadas coletas do material botânico de todas as espécies amostradas nos quadrantes e também das amostráveis (CASTRO, 1994), isto é, que atendiam ao critério de inclusão, mas não estavam incluídas nos mesmos.

As coletas do material reprodutivo e/ou vegetativo foram feitas com tesouras de podas manuais e poda alta, acondicionados em sacos de coletas numeradas e prensados ao final do dia, sendo elaborado uma ficha de identificação para cada espécie. O número de exemplares, o acondicionamento, a prensagem e a herborização foram processados observando-se todos os cuidados e detalhes indispensáveis à coleta, preservação e herborização.

O material-testemunho foi herborizado, processado segundo técnicas usuais (MORI et al., 1989) e incluído ao acervo do Herbário Graziela Barroso (TEPB) da Universidade Federal do Piauí. Para a determinação das espécies, as amostras foram identificadas através de observações (no campo e no laboratório), por comparações com materiais similares já identificados e incorporados ao TEPB, através da metodologia usual em taxonomia e envio a especialistas nacionais.

O sistema de classificação adotado para organização dos taxa foi o de Cronquist (1988), com exceção da família Leguminosae. A abreviatura dos nomes de autores foi confirmada em Brummitt e Powell (1992), e a grafia dos epítetos foi ratificada no banco de dados do Centro Nordestino de Informações sobre Plantas (CNIP, 2004) e no Index Internacional de Nomes de Plantas (IPNI, 2004).

Definição das áreas de estudo

Os locais foram escolhidos levando-se em consideração os critérios de homogeneidade e representatividade dos tipos fisionômicos, as condições ecológicas e de acessibilidade, e o baixo nível de perturbação apresentada. As áreas estavam afastadas de agentes antrópicos naturais ou não, que de alguma forma pudessem interferir nos resultados.

RESULTADOS

Florística

A vegetação da área no entorno do empreendimento é caracterizada de caatinga arbórea em estágio de recuperação. A flora da área requerida para o desmatamento e limpeza no interior do empreendimento apresenta nível regular de sucessão e conservação. Este fato se justifica por ação das queimadas anuais e dos desmatamentos autorizados anteriormente para criação de gado de corte (Figuras 09 e 10).

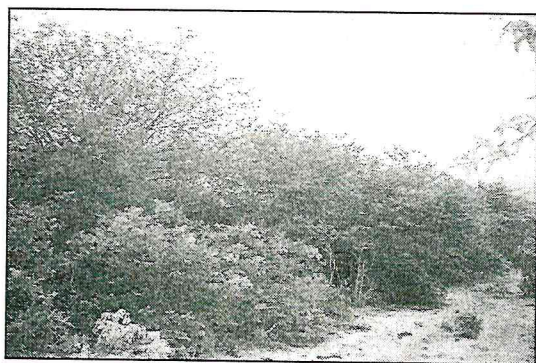


Figura 09: Área em sucessão
Fonte: SOARES/2006



Figura 10: Área antropizada (roça)
Fonte: SOARES/2006

Áreas degradadas cotadas para o plantio das culturas apresentam-se em estágio de sucessão. As espécies apresentam baixo volume de madeira e arquitetura, esses parâmetros indicam o grau dos impactos das áreas principalmente por ações dos desmatamentos na década de oitenta e fogo, as figuras 11 e 12 a seguir evidenciam a paisagem local e o nível de sucessão da área.

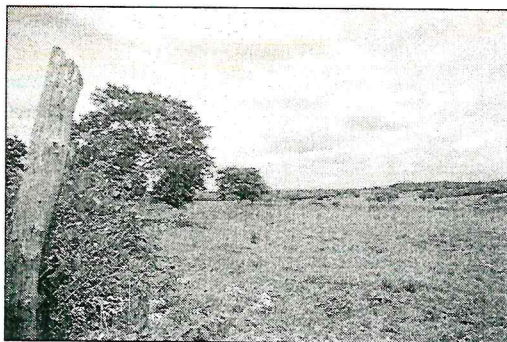


Figura 11: Área agricultáveis
Fonte: SOARES/2006



Figura 12: Área de pastagens
Fonte: SOARES/2006

As tabelas 08 a 09 seguir apresentam as espécies de domínio em área de caatinga arbórea e das matas ciliares do rio Piauí e das lagoas do Peixe e Marrecas e, espécies de importância econômica na área de reserva e de compensação do assentamento.

Tabela 08: Espécies da área de reserva legal e de compensação do assentamento Marrecas.

Nome vulgar	Famílias	Espécies
crista-de-galo	Amaranthaceae	<i>Amaranthus flavus</i> Linn.
aroeira	Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão
umbú	Anacardiaceae	<i>Spondia tuberosa</i> Arr. Cam.
pequiá-da-cacas-grossa	Apocynaceae	<i>Aspidosperma multiflorum</i> A. DC.
pereiro-branco	Apocynaceae	<i>Apidosperma pyrifolium</i> Mart.
grão-de-galo	Bignoniaceae	<i>Cordia rufescens</i> A. Dc.
pau-d'arco-amarelo	Bignoniaceae	<i>Tabebuia</i> sp
pau-d'arco-rocho	Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart ex Dc.) Standl.
macambira	Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult.
macambira-de-pedra	Bromeliaceae	<i>Encholirium spectabile</i> Mart.
caroá (flores lilás)	Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia variegata</i> Mez.
amburana-de-espinho	Burseraceae	<i>Commiphora leptophoeos</i> (Mart.) J.B. Gillett.
xiquexique	Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> (Weber) Bytes & Rowley
mandacaru	Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.
coroa-de-frade	Cactaceae	<i>Melocactus bahiensis</i> (Br. Et. Rose) Werdn
palma	Cactaceae	<i>Opuntia inamoena</i> K. Schum.
mufumbo	Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Mart.
sipaúba	Combretaceae	<i>Thiloua glaucocarpa</i> (Mart.) Eichler
cipauba	Combretaceae	<i>Thiloua glaucocarpa</i> (Mart.) Eichler
salsa	Convolvulaceae	<i>Ipomoea asarifolia</i> Roem. et Schult.
musambé	Capparaceae	<i>Cleome spinosa</i> L.
olho-de-boi	Ebenaceae	<i>Diospero hispida</i> DC.
pinhão-bravo	Euphorbiaceae	<i>Jatropha pohliana</i> Muell. Arg.
mamerleiro-branco	Euphorbiaceae	<i>Croton argiophylloides</i> Muell. Arg.
mamerleiro-preto	Euphorbiaceae	<i>Croton soderianus</i> Muell. Arg.
manicoba	Euphorbiaceae	<i>Manihot</i> sp.

velame	Euphorbiaceae	<i>Croton campestris</i> St. Hil.
	Moraceae	<i>Brosimum</i> sp.
gameleira	Moraceae	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & Bouché
pau-marfim	Opiliaceae	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers
carnaúba	Palmae	<i>Copernicia cerifera</i> Mart
pajeú	Polygonaceae	<i>Triplaris surinamensis</i> Cham.
tipi	Petiveriaceae	<i>Petiveria alliacea</i> L.
juazeiro	Rhamnaceae	<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart
folha palmada beira de rio	Sapindaceae	<i>Paullinis</i> sp.
	Leguminosae/Caesalpinioideae	
jatobá	Caesalpinioideae	<i>Hymenaea</i> sp.
quebra-macahado	Caesalpinioideae	<i>Martiodendron mediterraneum</i> (Mart. ex Benth.) Kooppen
pau-ferro	Caesalpinioideae	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.
violete	Caesalpinioideae	<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel
mororó-da-folha-miúda	Caesalpinioideae	<i>Bauhinia pulchella</i> Benth.
podoi	Caesalpinioideae	<i>Copaifera</i> sp.
matapasto	Caesalpinioideae	<i>Cassia tora</i> L.
caneleiro	Caesalpinioideae	<i>Cenostigma gardnerianum</i> Tul.
catingueira	Caesalpinioideae	<i>Caesalpinia bracteosa</i> Tul.
jatobá	Caesalpinioideae	<i>Hymenaea</i> sp.
violete	Caesalpinioideae	<i>Machaerium</i> sp.
	Leguminosae/Papilionoideae	
jacaradá	Papilionoideae	<i>Swartzia flaemingii</i> var. <i>psilonema</i> (Harms) R.S.Cowan
mucunã	Papilionoideae	<i>Dioclea grandiflora</i> Mart.
angelim	Papilionoideae	<i>Andira</i> sp. 1
amburana-de-cheiro	Papilionoideae	<i>Amburana cearensis</i> (Alemão) A. C. Sm
	Leguminosae /Mimosoideae	
angico-branco	Mimosoideae	<i>Papapiptadenia rigia</i> (Benth.) Brenan
angico-preto	Mimosoideae	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan
jurema-preta	Mimosoideae	<i>Mimosa verrucosa</i> Benth.
Angico-de-bezerro/catanduva	Mimosoideae	<i>Piptadenia moniliformes</i> Benth
ingá	Mimosoideae	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd
pau d'agua (f lilás)	Mimosoideae	<i>Mimosa cf. chaetosphaera</i> Barn.

Fonte: Levantamento florístico em campo.

Tabela 09: Espécies de importância econômica catalogadas na área de estudo.

Nome vulgar	Importância econômica	Interessados
juazeiro	Medicinal e frutífera	homem e pássaros
aroeira	Madeireira	homem
umbú	Poupas, sucos	homem
pequiá-da-cacas-grossa	Madeireira	homem
pereiro-branco	Madeireira	homem
pau-d'arco-amarelo	Madeireira, melífera	homem e abelhas
pau-d'arco-rocho	Madeireira, melífera, medicinal	homem e abelhas
macambira	Frutífera	gado e outros
caroá (flores lilás)	Melífera	abelhas
amburana-de-espinho	Madeireira e melífera	homem e abelhas

xiquexique	Nectária	morcegos
jatobá	Madeira é boa e o fruto serve como alimento.	homem, porcos, gado, cavalos e burros.
mandacaru	Nectária	morcegos
podoi	Os frutos são comestíveis.	animais
pau-ferro	Madeira, melífera e medicinal	homem, abelhas
violete	Madeira, melífera	homem, abelhas
caneleiro	Madeira, melífera	homem, abelhas
catingueira	Madeira, melífera	homem, abelhas
mufumbo	Melífera	homem, abelhas
pau-d'arco-amarelo	A madeira serve para móveis e construção.	homem, abelhas
mamerleiro-branco	Madeira, melífera	homem, abelhas
mamerleiro-preto	Madeira, melífera	homem, abelhas
jacaradá	Madeira, melífera	homem, abelhas
mucunã	Melífera	abelhas
amburana-de-cheiro	Madeira, melífera	homem, abelhas
angico-branco	Madeira, melífera	homem, abelhas
Angico-preto	Madeira, melífera	homem, abelhas
jurema-preta	Madeira, melífera	homem, abelhas

Fonte: Entrevista com moradores da área de influencia indireta.

Das espécies catalogadas 57 (cinquenta e cinco) espécies catalogadas, 28 (vinte e oito) foram citadas com algum tipo de uso e/ou importância econômica. O destaque foi para as madeiras e de potencial melífero. Estas são utilizadas nos melhoramentos de cercas, produção de carvão e as floradas contribuem na alimentação e produção polens para as abelhas.

A importância da flora no município é relevante, pois além contribuição para produção de carvão vegetal, construção de casa, lenha para cozinhar e confecção de cercas, as plantas no processo reprodutivo com as floradas contribuem para as abelhas para produção do mel, geleia real e própoles. As espécies de potencial melífero servem como opção de renda para as famílias e empresas do ramo da produção e beneficiamento do mel de abelha.

Florística das áreas de mata ciliares e/ou veredas

O rio Piauí é o principal recurso hídrico do município de São João do Piauí. Em suas margens a mata ciliar e/ou de galeria é bem conservada. O rio na área do assentamento Marrecas está interligado a um complexo de lagoas que recebem os nomes de lagoas do Peixe e Marrecas que, no período das enchentes recebem água do rio, peixes e acumulam água por um longo período.

A flora da área de reserva permanente do rio Piauí no âmbito do projeto é constituída por uma mancha de caatinga arbórea e entraves de mata ciliar com dominância das espécies *Inga laurina* (Sw.) Willd., *Combretum leprosum* Mart., *Caesalpinia bracteosa* Tul. *Cassia tora* L.,

Guazuma umifolia Lam., *Ipomoea asarifolia* Roem. et Schult., *Cleome spinosa* L., *Triplaris surinamensis* Cham., *Petiveria alliacea* L., *Brosimum* sp. e *Copernicia cerifera* Mart., conforme figuras 13 a 16 a seguir.



Figura 13: Mata ciliar do rio Piauí
[Fonte:SOARES/2006



Figura 14: Mata ciliar do rio Piauí
Fonte: SOARES/2006

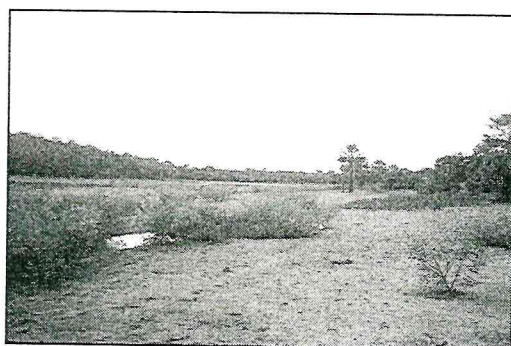


Figura 15: Lagoa do Perixe
Fonte:SOARES/2006

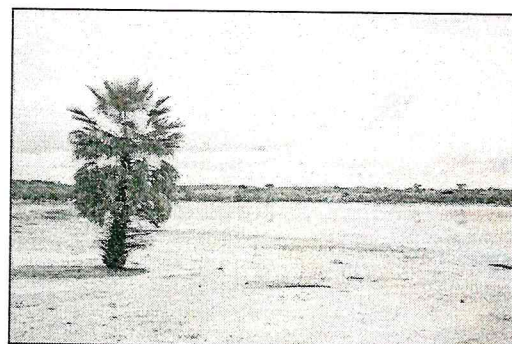


Figura 16: Lagoa das Marrecas
Fonte: SOARES/2006

No estudo florístico, as espécies catalogadas constantes na tabela da flora foram distribuídas em 21 famílias e 55 espécies. As famílias com os maiores IVI foram: Caesalpinoideae, Mimosoideae, Euphorbiaceae, Papilionoideae e Bignoniaceae. Com relação ao número de espécies destacaram-se Caesalpinoideae com 10, Mimosoideae 6, Euphorbiaceae 5 e Bignoniaceae 3 cada, (figura 17 a seguir). Entre as espécies destacaram-se: caneleiro (*Cenostigma gardnerianum* Tul.), catingueira (*Caesalpinia bracteosa* Tul.), marmeleiro-branco (*Croton argiophylloides* Muell. Arg.), marleiro-preto (*Croton soderianus* Muell. Arg.), ingá *Inga laurina* (Sw.) Willd., pereiro-branco (*Apidosperma pyrifolium* Mart.), e pau-d'arco-rocho (*Tabebuia impetiginosa* (Mart ex Dc.), com os maiores IVI e IVC. Destas, *Croton soderianus* Muell. Arg. e *Cenostigma gardnerianum* Tul., destacaram-se pela densidade e dominância relativa.

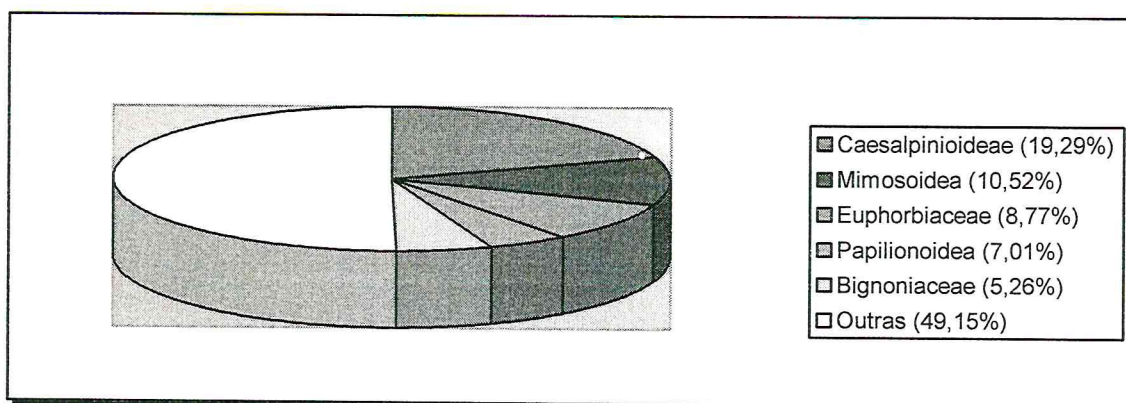


Figura 17: Percentuais das famílias amostradas com maior número de espécies da área.
Fonte: Dados de campo.

3.3.2. Fauna

Introdução

O assentamento Marrecas localizado às margens da Pi – 141 zona rural do município de São João do Piauí, tem áreas com ecossistemas aquáticos constituídos de um complexo hídrico das Lagoas do Peixe e Marrecas ambas interligadas ao rio Piauí no período das cheias, e flora composta de mata ciliar e de caatinga arbórea em estágio de recuperação e/ou vegetação secundária de caatinga arbórea.

As áreas do assentamento estão localizadas no semi-árido piauiense e o complexo hídrico local contribui para criação de pequenos animais das famílias assentadas, refúgio, pontos de alimentação e de água para a fauna, principalmente para as espécies da avifauna e mastofauna.

Metodologia

Visando trabalhar dentro de uma metodologia atendendo a legislação ambiental em vigor, procurou-se identificar as características responsáveis pela estrutura geral da fauna, através da compartimentação biogeográfica, separação dos diferentes níveis de relevância ecológica dentro de subunidades espaciais demarcadas, principalmente a partir do elemento paisagístico mais marcante e de maior influência.

Para diagnóstico da fauna no âmbito da área projeto foi utilizado como principal indicador biológico à integridade ambiental, porque historicamente vem sendo utilizada em trabalhos do gênero e tem se mostrado eficiente. O conhecimento taxonômico das aves é muito mais avançado do que os demais grupos da fauna, podendo a identificação ser feita muitas vezes pela simples observação, audição do canto e entrevistas realizadas com diversos moradores, no que diz

respeito às pessoas de alguma experiência relacionada à fauna nativa. As entrevistas foram conduzidas, de modo a não induzir os entrevistados a incluir animais específicos na lista, mas sim buscando a verificação e conferência de detalhes que nos permitissem confirmar a presença de determinadas espécies na área.

Resultados

Em campana de campo na área do empreendimento, foram observadas algumas espécies da fauna demonstrando o nível de qualidade ambiental local. A seguir estão apresentadas as espécies catalogadas na área de influência direta do projeto do assentamento Marrecas.

Artrópodes

Os Artrópodes estão representados principalmente pelos Arachnida, e Insecta.

Os principais aracnídeos são representantes das ordens Escorpiones e Araneae, onde estão incluídas as diversas espécies de escorpiões (conhecidos na região por lacraia) e aranhas.

A classe Insecta ou contém mais de 750.000 espécies descritas sendo o maior grupo de animais. Os insetos diferem de outros artrópodes por possuírem três pares de patas e geralmente dois pares de asas. Os principais representantes da Classe Insecta, observados na área de influencia do projeto foram das ordens Odonata (libélulas e agriões), Hymenoptera (formigas e abelhas), Orthoptera (gafanhotos, grilos, baratas), Isoptera (cupins), Coleoptera (besouros e brocas), Tricoptera (mariposa d'água), Lepdoptera (borboletas e mariposas) e Diptera (moscas comuns e mutucas). As tabelas de 10 a 14 a seguir apresentam as espécies da fauna catalogada na área de influencia direta e indireta do complexo hídrico das lagoas Marreca, Peixe e rio Piauí e, área da flora do assentamento Marrecas.

Tabela 10. Anurofauna da área do assentamento Marrecas

Família	Nome científico	Nome vulgar
BUFONIDAE	<i>Bufo paracmenis</i>	sapo-cururu
HYLIDAE	<i>Hyla</i> sp	perereca
LEPTODACTYLIDAE	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	rã-pimenta
AMPHISBAENIDAE	<i>Amphisbaena</i> sp	cobra-de-duas-cabeças

Fonte: dados de campo

Tabela 11. Ictiofauna do rio Piauí na área do assentamento Marrecas

Família	Nome científico	Nome vulgar
PIMELODIDAE	<i>Pseudoplatystoma fasciatum</i>	surubim
CHARACIDAE	<i>Brachyhalcinus</i> sp	piaba
CHARAEIDAE	<i>Astyanax fasciatus</i>	piaba-do-rabo-vermelho
CHARAEIDAE	<i>Astianax bimaculatus</i>	piaba-do-rabo-amarelo

PIMELODIDAE	<i>Machaerium nyctitans</i>	bico-de-pato
ANOSTAMIDAE	<i>Leporinus piau</i>	piau-cabeça-gorda
ANOSTAMIDAE	<i>Leporinus</i> sp	piau-verdadeiro
PIMELODIDAE	<i>Pimelodina</i> sp	mandi-sapo
PIMELODIDAE	<i>Pimelodus clarias</i>	mandi-amarelo
LORICARIIDAE	<i>Hypostomus</i> sp	cascudo
PROCHILODONTIDAE	<i>Prochilodus</i> sp	curimatá
ERYTHRINIDAE	<i>Hoplias malabaricus</i>	traíra
CHARACIDAE	<i>Serrasalmus</i> sp	pirambeba
CHARACIDAE	<i>Pygocentrus nattereri</i>	piranha-vermelha
CHARACIDAE	<i>Serrasalmus rhombeus</i>	piranha-preta
CHARACIDAE	<i>Colossoma macropomum</i>	tambaqui
STERNOPYGIDAE	<i>Sternopygus macrurus</i>	sarapó
POTAMOTRYGONIDAE	<i>Potamotrygon</i> sp	arraia
CHARACIDAE	<i>Triportheus angulatus</i>	sardinha

Fonte: dados de campo

Tabela 12. Herpetofauna da área do assentamento Marrecas

Família	Nome científico	Nome vulgar
CROCODILIDAE	<i>Caiman</i> sp	jacaré
TROPIDURIDAE	<i>Tropidurus</i> sp	calango
IGUANIDAE	<i>Iguana iguana</i>	camaleão; iguana
TEIIDAE	<i>Tupinambis merianae</i>	tejo
CHELIDAE	<i>Phrynops tuberculatus</i>	cagado
VIPERIDAE	<i>Crotalus durissus</i>	cascavel
VIPERIDAE	<i>Bothrops jararaca</i>	jararaca
COLUBRIDAE	<i>Rachidelus</i> sp	cobra-preta
VIPERIDAE	<i>Micrurus corallinus</i>	coral verdadeira
COLUBRIDAE	<i>Spilotes pullatus</i>	caninana
BOIDAE	<i>Epicrates cenchria</i>	salamanta
BOIDAE	<i>Boa constrictor</i>	giboia
COLUBRIDAE	<i>Philodryas</i> sp	cobra-verde
COLUBRIDAE	<i>Chironius sexcarinatus</i>	cobra-cipo
COLUBRIDAE	<i>Thamnodynastes</i> sp	corre-campo

Fonte: dados de campo

Tabela 13. Avifauna da área do assentamento Marrecas

Família	Nome científico	Nome vulgar
ORDEM TINAMIFORMES		
TINAMIDAE	<i>Rhynchotus rufescens</i>	perdiz
TINAMIDAE	<i>Crypturellus parvirostris</i>	nambu-pé- vermelho
TINAMIDAE	<i>Crypturellus tataupa</i>	nambu-pé-roxo
TINAMIDAE	<i>Notura maculosa</i>	codorniz
ORDEM ANSERIFORMES		
ANATIDAE	<i>Dendrocygma viduata</i>	marreca-viuvinha
ANATIDAE	<i>Dendrocygma autumnalis</i>	marreca-verdadeira
ANATIDAE	<i>Amazonetta brasiliensis</i>	paturi
ORDEM GALLIFORMES		
CRACIDAE	<i>Penelope superciliaris</i>	jacu-pemba
CRACIDAE	<i>Penelope jacucaca</i>	jacu-verdadeiro
ORDEM PODICIPEDIFORMES		
PODICIPEDIDAE	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Mergulhãozinho
PODICIPEDIDAE	<i>Podiceps major</i>	Mergulhão
ORDEM CICONIIFORMES		
ARDEIDAE	<i>Casmerodius albus</i>	garça-do-pé-preto
ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-carrapateira
ARDEIDAE	<i>Tigrisoma lineatum</i>	socó-boi
ORDEM CATHARTIFORMES		
CATHARTIDAE	<i>Coragyps atratus</i>	urubu-tinga

CATHARTIDAE	<i>Cathartes burrovianus</i>	urubu-cabeça-amarela
CATHARTIDAE	<i>Cathartes aura</i>	urubu-cabeça-vermelha
CATHARTIDAE	<i>Sarcoramphus papa</i>	urubu-rei
ORDEM FALCONIFORMES		
ACCIPITRIDAE	<i>Heterospizias meridionalis</i>	Gavião-Pé-De-Serra
ACCIPITRIDAE	<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavião-De-Rapina
FALCONIDAE	<i>Falco peregrinus</i>	Gavião-Peregrino
ORDEM GRUIFORMES		
RALLIDAE	<i>Porphyrio martinica</i>	frango-d'água
RALLIDAE	<i>Aramides cajanea</i>	três pote; siricoia
RALLIDAE	<i>Gallinula chloropus</i>	galinha-d'água
CARIAMIDAE	<i>Cariama cristata</i>	seriema
ORDEM CHARADRIIFORMES		
CARADRIIDAE	<i>Vanellus chilensis</i>	Tetéu
JACANIDAE	<i>Jacana jacana</i>	Jaçanã
ORDEM COLUMBIFORMES		
COLUMBIDAE	<i>Columbina squammata</i>	rola -fogo-apagou
COLUMBIDAE	<i>Columbina minuta</i>	rola-cafofa
COLUMBIDAE	<i>Columbina talpacoti</i>	rola-sangue-de-boi
COLUMBIDAE	<i>Patagioenas picazuro</i>	asa-branca
COLUMBIDAE	<i>Leptoptila verreauxi</i>	juriti
COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	avoante
ORDEM PSITACIFORMES		
PSITACIDAE	<i>Forpus xanthopterygius</i>	papacu
PSITACIDAE	<i>Pionus maximiliani</i>	curica
PSITACIDAE	<i>Amazona aestiva</i>	papagaio-verdadeiro
ORDEM CUCULIFORMES		
CUCULIDAE	<i>Crotophaga ani</i>	anu-preto
CUCULIDAE	<i>Guira guira</i>	anu-branco
CUCULIDAE	<i>Crotophaga major</i>	anu-preto de crista
CUCULIDAE	<i>Piaya cayana</i>	alma-de-gato
ORDEM APODIFORMES		
TROCHILIDAE	<i>Chlorostilbon sp</i>	beija -flor- do- bico vermelho
TROCHILIDAE	<i>Amazilia sp</i>	beija-flor
APODIDAE	<i>Eupetomena macroura</i>	beija-flor rabo-de-tesoura
ORDEM CORACIIFORMES		
ALCEDINIDAE	<i>Ceryle torquatus</i>	martim-pescador (grande)
ALCEDINIDAE	<i>Chloroceryle amazona</i>	martim-pescador
ALCEDINIDAE	<i>Chloroceryle americana</i>	martim-pescador (pequeno)
ORDEM PICIFORMES		
PICIDAE	<i>Campephilus melanoleucus</i>	pica-pau cabeça vermelha
PICIDAE	<i>Dryocopus lineatus</i>	pica-pau-pedrez
PICIDAE	<i>Picurus sp</i>	pica-pau
ORDEM PASSERIFORMES		
FORMICARIIDAE	<i>Taraba major</i>	choro
FORMICARIIDAE	<i>Thamnophilus punctatus</i>	chorozinha
FURNARIIDAE	<i>Furnarius leucopus</i>	casaca de couro
FURNARIIDAE	<i>Furnarius rufus</i>	joão de barro
TYRANNIDAE	<i>Hirundinea ferruginea</i>	chapéu-de-couro
TYRANNIDAE	<i>Megarynchus pitangua</i>	bem-te-vi do bico chato
TYRANNIDAE	<i>Epidononmus varius</i>	peitica
TYRANNIDAE	<i>Pitangus sulphuratus</i>	bem-te-vi de cidade
TYRANNIDAE	<i>Tyrannus melancholicus</i>	bem-te-vi
TYRANNIDAE	<i>Myiarchus sp</i>	maria-cacuruta
TYRANNIDAE	<i>Arundinicola leucocephala</i>	cabeça-d- velho
TYRANNIDAE	<i>Fluvicola albiventer</i>	lavandeira
EMBERIZIDAE	<i>Molothrus badius</i>	casaca-de couro
EMBERIZIDAE	<i>Gnorimopsar chopi</i>	chico-preto
EMBERIZIDAE	<i>Coereba flaveola</i>	sibite
EMBERIZIDAE	<i>Euphonia chlorotica</i>	vem-vem

EMBERIZIDAE	<i>Thraupis sayaca</i>	sanhaçu
EMBERIZIDAE	<i>Paroaria dominicana</i>	galo-de-campina
EMBERIZIDAE	<i>Sicalis columbiana</i>	coxixo
EMBERIZIDAE	<i>Sicalis flaveola</i>	canário-da-terra (raro)
EMBERIZIDAE	<i>Sporophila plubea</i>	patativa
EMBERIZIDAE	<i>Sporophila lineola</i>	bigodeiro
EMBERIZIDAE	<i>Sporophila nigricollis</i>	papa-capim
EMBERIZIDAE	<i>Sporophila bouvreuil</i>	cabocolino
EMBERIZIDAE	<i>Sporophila albogularis</i>	golinha
EMBERIZIDAE	<i>Volatinia jacarina</i>	tziu
EMBERIZIDAE	<i>Carduelis yarrelli</i>	pintassilgo
EMBERIZIDAE	<i>Icterus cayanensis</i>	pega; corrupção preto
EMBERIZIDAE	<i>Icterus icterus</i>	currupião
PASSERIDAE	<i>Passer domesticus</i>	pardal
TROGLODYDAE	<i>Thryothorus longirostris</i>	garrincha
HIRUDINIDAE	<i>Phaeoprogne tapera</i>	andorinha-do-campo
CORVIDAE	<i>Cyanocorax cyanopogon</i>	cã-cão
MUSCICAPIDAE	<i>Turdus rufiventris</i>	sabiá-laranjeira
MIMIDAE	<i>Minus saturninus</i>	papa-cebo
VIREONIDAE	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	joão-besta
ORDEM CAPRIMULGIFORMES		
CAPRIMULGIDAE	<i>Hydropsalis sp</i>	bacurau
ORDEM STRIGIFORMES		
STRIGIDAE	<i>Speotyto cunicularia</i>	coruja-buraqueira
STRIGIDAE	<i>Glaucidium sp</i>	caburé

Fonte: dados de campo

Tabela 14. Mastofauna da área do assentamento Marrecas

FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO	NOME VULGAR
ORDEM CARNIVORA		
FELIDAE	<i>Leopardus pardalis</i>	onça-vermelha (rara)
FELIDAE	<i>Leopardus tigrinus</i>	gato-macambira
CANIDAE	<i>Dusicyon phous</i>	raposa
MUSTELIDAE	<i>Galictis vittata</i>	furão
PROCYONIDAE	<i>Procyon cancrivorus</i>	guaxinin
ORDEM EDENTATA		
MYRMECOPHAGIDAE	<i>Tamandua tetradactyla</i>	mambira
ORDEM MASURPIALIA		
DIDELPHIDAE	<i>Didelphis marsupialis</i>	mucura
DIDEOPHIDAE	<i>Didelphis sp</i>	gambá
ORDEM ARTIODACTYLA		
CERVIDAE	<i>Mazama simplicicomis</i>	veado-catingueiro (raro)
ORDEM RODENTIA		
CAVIIDAE	<i>Kerodon rupestris</i>	mocó
CAVIIDAE	<i>Cavea aperea</i>	preá
AGOUTIDAE	<i>Agouti paca</i>	paca (rara)
DASYPROCTIDAE	<i>Dasyprocta aguti</i>	cutia
ORDEM XENARTHRA		
DASYPODIDAE	<i>Euphractus sexcinctus</i>	peba
DASYPODIDAE	<i>Dasypus novemcinctus</i>	tatu
DASYPODIDAE	<i>Dasypus sp</i>	tatuí
DASYPODIDAE	<i>Tolypeutes trincinctus</i>	tatu-bola
ORDEM ARTIODACTYLA		
TAYASSUIDAE	<i>Tayassu tajacu</i>	catitu
ORDEM PRIMATES		
CALLITHRICIDAE	<i>Callithrix jacchus</i>	sagui
ORDEM CHIROPTERA		
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Artibeus sp</i>	morcego
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Carollia sp</i>	morcego
PHYLLOSTOMIDAE	<i>Desmodus rotundus</i>	morcego

PHYLLOSTOMIDAE	<i>Phyllostomus</i> sp	morcego
MOLOSSIDAE	<i>Molossus</i> sp	morcego

Fonte: dados de campo

3.3.3. Espécies raras e ameaçadas de extinção

Na tabela 15 a seguir contempla as espécies raras e ameaçadas de extinção. Na área do projeto e entorno não foram encontrados vestígios destas espécies.

Tabela 15: Espécies raras e ameaçadas de extinção.

NOME VULGAR	FAMÍLIA	NOME CIENTÍFICO
sussuarana	Felidae	<i>Felis concolor</i>
jaguaririca	Felidae	<i>Felis pardalis</i>
gato-maracajá	Felidae	<i>Felis wiedii</i>
veado-mateiro	Cervidae	<i>Mazama americana</i>
veado-campeiro	Cervidae	<i>Ozotocercus bezoarticus</i>
ema	Rheidae	<i>Rhea americana</i>
tamanduá	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>

Fonte: MMA e Relatório Boticário/DESET.

Recomendações

Recomendamos que seja ministrados cursos de educação ambiental para toda a comunidade do assentamento, visando uma maior conscientização ecológica por parte dos colonos, despertando com isso, o interesse daquela população em preservar a fauna e a flora regional. Eles poderiam, portanto, fiscalizar a propriedade onde estão assentados, não permitindo a exploração indiscriminada da vegetação nativa, a caça e captura de animais silvestres, além de não permitirem a pesca na época do defeso.

3.4. Caracterização do meio antrópico

3.4.1 – Localização

O município está localizado na microrregião de Alto Médio Canindé (figura 2), compreendendo uma área de 1.488,84 km², tendo como limites os municípios de Pedro Laurentino e Socorro do Piauí ao norte, ao sul com João Costa e Dom Inocêncio, a leste com Campo

Alegre do Fidalgo e Capitão Gervásio de Oliveira e, a oeste com Brejo do Piauí e Ribeira do Piauí.

A sede municipal tem as coordenadas geográficas de 08°21'29" de latitude sul e 42°14'48" de longitude oeste de Greenwich e dista cerca de 482 km de Teresina.

3.4.2 - Aspectos Socioeconômicos

Os dados socioeconômicos relativos ao município foram obtidos a partir de pesquisa nos sites do IBGE (www.ibge.gov.br) e do Governo do Estado do Piauí (www.pi.gov.br).

O município foi criado pelo Decreto Lei nº 414 de 05/07/1906, sendo desmembrado do município de São Raimundo Nonato. A população total, segundo o Censo 2000 do IBGE, é de 17.670 habitantes e uma densidade demográfica de 11,9 hab/km², onde 64,25% das pessoas estão na zona urbana.

A situação domiciliar em relação aos serviços básicos pode ser considerada boa uma vez que 92,7% deles são servidos de abastecimento de água, 54,8% com esgoto sanitário e 83,2% têm coleta de lixo.

Com relação a educação, 72,1% da população acima de 10 anos de idade são alfabetizadas. Estes números se resumem no valor do seu IDH de 0,65, que para o Piauí, o município ocupa o 19º.

3.4.3. Situação demográfica

O município de São João do Piauí possui uma população de 17.670 habitantes, instalados em 4.195 domicílios sendo a população masculina composta por 8.657 habitantes e a feminina por 9.013 habitantes tabela 16 a seguir.

Tabela 16: População do município

Distribuição	Localidade			
	Rural	%	Urbana	%
População	6.317	35,75	11.353	64,25

Fonte: IBGE - Censo Demográfico - 2000

▪ População por faixa etária

O município possui 17.670 habitantes, que estão distribuídos nas faixas de zero até sessenta anos de idade ou mais, conforme a tabela 17 a seguir:

Tabela 17: População por faixa etária

Faixa de Idade	Nº de Pessoas	
	Nº absoluto	%
De 0 a 9 anos	3.765	21,31
De 10 a 19 anos	4.487	25,39
De 20 a 29 anos	3.002	14,35
De 30 a 39 anos	2.240	14,61
De 40 a 49 anos	1.645	9,07
De 50 a 59 anos	1.090	7,15
De 60 a mais	1.441	8,12
Total	17.670	100

Fonte: IBGE – Censo Demográfico – 2000

▪ População Economicamente Ativa (PEA) e População Economicamente Não-Ativa (PENA)

A População Economicamente Ativa (PEA), segundo a Organização Mundial do Trabalho, é composta pelas pessoas que estão na faixa etária de dez anos de idade ou mais, e que, além disso, apresentam condições para desenvolver algum tipo de atividade geradora de um produto econômico, e a População Não Economicamente Ativa (PENA) é composta por pessoas que ainda não estão inseridas no mercado de trabalho e por aquelas que já estiveram, mas que se encontram fora do mesmo, sem condições de desenvolver qualquer atividade econômica. As duas populações estão dispostas na tabela 18 a seguir:

Tabela 18: PEA E PENA

Discriminação	PEA		PENA	
	Nº Absoluto	%	Nº Absoluto	%
Homens	3.156	68,59	5.501	42,09
Mulheres	1.445	31,41	7.568	57,91
Total	4.601	100	13.069	100

Fonte: IBGE - Censo Demográfico -2000

Observa-se, conforme a tabela anterior, que a População Economicamente Ativa - PEA não é representativa em relação à população do município, tendo em vista que a PEA representa 26,04% da população total, demonstrando que o município possui um potencial muito amplo de mão-de-obra habilitada para o trabalho, no entanto, esse potencial é sacrificado por conta da mão-de-obra inativa, pois a mesma é superior em 73%, onde isto significa que o trabalhador ativo, além de trabalhar para satisfazer as suas necessidades, ainda tem que produzir

para sustentar os que estão fora do mercado de trabalho, tornando-se estes em peso morto para o sistema econômico local.

▪ **Produção e área de lavoura temporária**

A produção agrícola do município é caracterizada pelas culturas do arroz sequeiro, feijão, cana-de-açúcar, mandioca, milho e banana, conforme a tabela 20 a seguir.

Tabela 20: Produção e área de lavoura temporária

Culturas	Quantidade Produzida (t)	Área Colhida (ha)	Rendimento (Kg/ha)
Arroz	12	10	1.200
Feijão 1ª safra	191	868	220
Mandioca	1.332	90	14.800
Milho	3.783	3.142	1.204
Castanha de caju	23	78	295

Fonte: IBGE – LSPA – Levantamento Sistemático da Produção Agrícola (agosto/05).

Atualmente, as culturas em maior destaque no município são: o milho, o arroz e a mandioca, quantidade produzida e em área colhida, mas em produtividade o destaque é para o milho, onde a mesma apresentou produtividade no ano agrícola de 2005 de 1.204 kg por hectares colhidas. Em seguida, vem a mandioca com produtividade de 14.800 kg por hectares.

▪ **Efetivo da pecuária: Principais rebanhos**

O efetivo da pecuária do município é representado pelos principais rebanhos sendo composto por gado bovino, suíno, asininos, eqüinos, ovinos e caprinos, tabela 21 a seguir.

Tabela 21: Efetivo da pecuária

Espécie	Nº absoluto de cabeças	%
Bovino	13.119	29,52
Suíno	7.552	16,99
Asininos	1.852	4,17
Eqüinos	1.072	2,41
Ovinos	10.841	24,39
Caprinos	9.998	22,52
Total	44.434	100

Fonte: IBGE – Produção Pecuária Municipal – 2003

Observa-se que o efetivo pecuário é muito reduzido, refletindo o resultado de uma pecuária extensiva, principalmente com relação aos rebanhos bovinos, suínos e ovinos, onde a produção de carne é baixa e os animais que nascem geralmente sofrem altas taxas de mortalidade nos primeiros meses de vida, principalmente pela falta de aplicação de conhecimentos técnicos e também pelo próprio sistema de criação.

PARTE 03 PROGNÓSTICO DE IMPACTOS

1.Potenciais Impactos Ambientais na construção de barragem submersa

1.1.Processo Construtivo

A barragem consiste de uma vala escavada transversalmente à direção de escoamento do rio, com largura total do vale e profundidade até encontrar a rocha inalterada. Ela deve ser impermeabilizada com argila compactada ou lona, que é colocada na parede da vala que fica oposta ao sentido de procedência do fluxo superficial. Na parte mais profunda da vala, deve ser construído um poço amazonas, e ela deverá ser preenchida com o mesmo material originalmente removido.

É aconselhável, a construção de um enrocamento de pequena altura (cerca de 0,5m) sobre a barragem, a jusante do poço amazonas, a fim de proporcionar maior infiltração da água que fica retida por alguns dias na superfície, e a construção de um a dois piezômetros, a montante da barragem, a fim de melhor monitorar o rebaixamento dos níveis d'água com o tempo (Cirilo *et al.*, 1998).

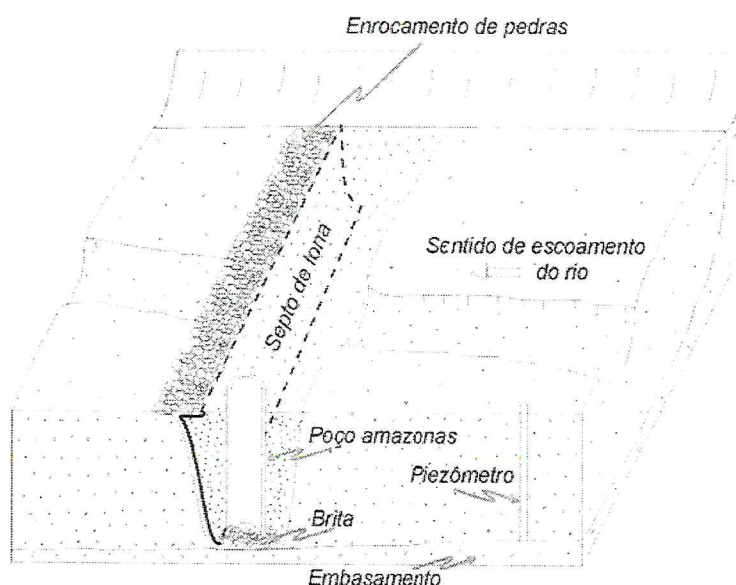


Figura 1. Esquema de construção de uma barragem subterrânea (Cirilo *et al.*, 1998).

Uma análise do programa pioneiro no semi-árido nordestino de instalação de barragens subterrâneas realizado em 1997/98 e que resultou na construção de 400 delas, revelou a presença de insucessos devido à inadequada construção e locação.

Como procedimento incorreto na locação, foram observadas: a reduzida espessura do depósito aluvial, a reduzida área de recarga a montante da barragem, a declividade acentuada do substrato e a presença de soleiras rochosas no leito do rio, dentre outras. As principais falhas na construção dessas barragens foram o uso de tubos pré-moldados completamente impermeáveis em vez de tubos semiporosos como recomendado e a não construção do enrocamento de pedras na superfície para reter por algum tempo a água que escoava rapidamente na superfície e facilitar a infiltração da água no depósito aluvial (Costa *et al.*, 2000).

As barragens têm sido muito usadas por pequenos agricultores com riscos em médio prazo de salinização dos solos. A salinização da água é um dos riscos na implantação da barragem subterrânea e, por isso, recomenda-se a renovação das águas através do poço de bombeamento. A falta de controle quanto à qualidade da água armazenada e a ausência de poços para bombeamento, que permitam a sua renovação anual, pode comprometer a qualidade da água. Caso as águas dos riachos que escoam naquela região possuam alguma salinidade, progressivamente poderá haver uma concentração de sais nos solos da área proporcionada pela evaporação da água (Costa *et al.*, 2000).



1.2. Impactos Potenciais

✓ Ambiente físico

Os impactos ambientais principais gerados durante o período da construção incluem:

(i) a poeira gerada pelo tráfego veicular, pelo trabalho da preparação da terra, e pela erosão do vento;

(ii) a poluição por águas residuais tal como a água bombeada fora da cava durante o trabalho da fundação, a água usada para lavar os equipamentos de construção, o escoamento da chuva, e a água servida de fonte doméstica;

(iii) as vibrações e ruído do equipamento de construção tal como equipamentos pesados de movimentação de terra e tráfego de veículos.

Estes problemas serão mitigados

(i) minimizando as perturbações e movimentos de terra,

(ii) realizando regas periódicas no local da construção para impedir a emissão da poeira,

(iii) operando-se os equipamentos de alta emissão de ruído na maior parte durante o dia,

(iv) realizando limpezas periódicas na área de construção, e

(v) tratando a água servida originada e controlando o escoamento superficial das chuvas.

A construção do empreendimento trará um influxo de pessoas, e ao mesmo tempo aumentará a demanda por alimento, roupa, material de construção e trabalho. Esta demanda estimulará certamente a economia local e aumentará renda local fornecendo oportunidades de trabalho e melhorando os níveis tecnológicos. A obra será uma força importante no desenvolvimento de muitas outras atividades econômicas da região realçando o acesso à saúde, à instrução, a cultura, e facilidades recreacionais.

O acampamento dos trabalhadores deverá ser construído próximo ao local. O influxo gradual de trabalhadores, pode também trazer problemas da segurança. O cuidado com a saúde dos trabalhadores será uma preocupação do empreendedor.

A escolha do local da obra considerou também a existência de residentes ou proprietários que pudessem ser prejudicados e necessariamente ser reassentados, motivo pelo qual considera-se irrelevante a existências de famílias afetadas negativamente com a obra.

✓ **Ambiente Terrestre**

O principal impacto será a redução da vegetação no local de implantação do canteiro de obras e áreas de empréstimos. No entanto, por ser a área altamente antropizada por atividades agrícolas de subsistência este impacto pode ser considerado como insignificante. Atividades de reflorestamento da mata ciliar minimizarão este impacto

bem como recuperação as áreas degradadas utilizadas como empréstimo.

✓ **Ambiente Aquático**

Por ser o Rio Piauí um rio intermitente, isto é, passa quase 9 meses sem água, a construção deste dique submerso irá representar um impacto positivo no sentido que vai garantir parte da água represada por mais tempo, facilitando assim o desenvolvimento da vida aquática. Inclusive, boa parte da água usada na recuperação da mata ciliar será proveniente deste barramento. Por ser um barramento submerso, será mínimo o impacto sobre a piracema, uma vez que durante a cheia as águas do rio passarão muito acima dos limites do dique, o vai favorecer a migração de reprodução.

✓ **Ambiente socioeconômico**

Uma vez que a construção deste dique não vai significar na criação de áreas de alagamento que possam afetar terras agrícolas ou urbanas, não existirá um dos maiores impactos socioeconômicos deste tipo de empreendimento que é o reassentamento de famílias afetadas. Por isso os impactos que podem advir serão aqueles considerados positivos pois irão favorecer o desenvolvimento econômico criando novas oportunidades de negócios e incrementando novas tecnológicas no local. Finalmente o crescimento na oferta de empregos e renda melhorarão o acesso à saúde, educação, cultura e lazer.

a) Locais alternativos

Uma análise preliminar dos locais foi conduzida durante o estudo de viabilidade. O local selecionado foi aquele que apresentasse menor extensão entre as margens do rio, para se evitar maiores transtornos de escavação e movimentação de terras e portanto menor impacto ambiental. Também foi considerada na escolha do local, a ausência de moradores no local para se evitar a necessidade de realocação de famílias.

b) Programa de monitoramento ambiental

A gestão ambiental durante a construção será executada em três etapas. Em primeiro lugar a necessidade do cumprimento, por parte do empreendedor, de todas as normas, regulamentos e legislação ambiental vigente e controle das atividades que possam causar danos à vegetação e desequilíbrio ambiental. Em segundo, o empreendedor se compromete a desenvolver projetos de engenharia considerados ecologicamente corretos, oferecendo imediatamente após cada ação, as

medidas mitigadoras apropriadas. Em terceiro lugar, as atividades desenvolvidas serão constantemente monitoradas no sentido de se assegurar a conformidade com a legislação vigente.

A plano de monitoramento ambiental incluirá os seguintes parâmetros: fontes de poeira, de água estagnada e lixo de construção; qualidade do efluente líquido produzido pela obra; ruído do equipamento e das atividades de construção; e, restauração ambiental do local. Este plano ira monitorar e analisar todos os dados ambientais e assegurar a conformidade com padrões ambientais vigentes.

2. ANALISE AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO

2.1. IDENTIFICAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

O impacto ambiental é decorrente de intervenções antrópicas efetuadas sobre o meio, que resultam em alterações da qualidade dos padrões dos recursos naturais, em forma e intensidade distintas, proporcionais ao grau de perturbação e à resistência dos fatores ambientais.

As atividades, até mesmo as de caráter mais simples, provocam impactos de maior ou menor potencial em função do tipo de ecossistema e das condições sócio-econômicas de cada região. Uma única intervenção pode se manifestar sobre mais de uma variável ambiental integrante de sistemas naturais específicos, através de eventos independentes ou por meio de interações.

O conhecimento das atividades que provocam impactos sobre os recursos naturais e das etapas em que se manifestam, bem como da intensidade, probabilidade de ocorrência e vulnerabilidade do meio são de suma importância para que os efeitos danosos possam ser mitigados ou mesmo evitados.

A seguir são apresentados os principais impactos passíveis de ocorrerem nas etapas de implantação e operação do empreendimento.

Síntese de Impactos Ambientais e Medidas Mitigadoras

DESCRIÇÃO DO IMPACTO	LOCALIZAÇÃO	FASE	CARÁTER/ MAGNITUDE	DURAÇÃO	REVERSIBILIDADE	MEDIDAS MITIGADORAS
MICROCLIMA						
Alterações microclimáticas a nível local: - Aumento da umidade relativa do ar - Aumento da radiação solar absorvida Redução da amplitude térmica diária	Zonas adjacentes à barragem	Op	-	P	R	✓ Atendendo ao reduzido significado dos impactos microclimáticos identificados não se considera relevante recomendar medidas mitigadoras.
GEOLOGIA E GEOMORFOLOGIA						
Alteração da geomorfologia local, pelo desmatamento, realização de aterros, escavações e movimentação de terras em geral	Área da barragem e órgãos anexos	Co-Op	---	P	IR	✓ Integração paisagística dos taludes com um correto revestimento vegetal. ✓ A decapagem do terreno e movimentação de terras deve ser reduzida ao mínimo indispensável. ✓ A fase de limpeza, movimentação de terras, desmatamento e exploração de áreas de empréstimo deverá ocorrer durante a estação seca. ✓ Cumprimento rigoroso das especificações geotécnicas impostas nos projetos de execução. ✓ Efetuar a exploração das áreas de empréstimo dentro das áreas a inundar pela represa. ✓ Restrição da ocupação de terrenos à área estritamente necessária. ✓ Recuperação das áreas degradadas ao término da obra. ✓ Vigilância atenta na fase de operação de possíveis fenômenos de instabilidade de taludes. ✓ Implantação das medidas de proteção de taludes de montante e de jusante da barragem, previstas no projeto. ✓ Cumprimento das Medidas de Segurança de Barragens, conforme previsto no projeto.
Compactação do solo	Zonas adjacentes à barragem	Co	-	P	IR	
Risco de deslizamento e instabilidade de taludes	Área da barragem	Co	-	T	R	
Risco de rompimento da barragem	Áreas a jusante da barragem	Op	-	P	R	
Deslizamento de terras	Zonas marginais da represa	Op	-	P	IR	
SOLOS						
Ocupação e submersão de solos	Área da Barragem	Co	---	P	IR	O desmatamento deverá ser otimizado no sentido de evitar bruscas modificações no terreno. Realização do desmatamento da forma mais completa possível na área de inundação do lago, através do corte e retirada de árvores, arbustos e mato.
Aumento do risco de erosão	Áreas da barragem, de escavação, desmatamento e vias de acesso	Co	-	T	R	Programação das fases de limpeza e movimentação de terras para o período seco, de modo a que estas ações que envolvem a exposição do solo não coincidam com a época chuvosa.
	Zonas marginais da barragem e leito do rio Piauí	Op	-	P	IR	Definição de um corredor de trabalho o mais estreito possível.
	Áreas de construção e vias de acesso à obra	Co	-	T	R	Antes dos trabalhos de movimentação de terras, as terras de boa qualidade presentes na área da barragem, deverão ser separadas, tendo em vista a sua eventual utilização posterior; deverão ser armazenadas em pilhas devidamente dimensionadas e protegidas, e de tal forma que preservem as suas capacidades produtivas.
Compactação do solo e eventual contaminação por derrames acidentais de combustíveis ou óleos	Solos agrícolas adjacentes à área da barragem	Co	-	p	IR	Revestimento dos taludes com terra e espécies vegetais adequadas à região, no mais curto espaço de tempo possível após as operações de terraplenagem e Fixação dos taludes da barragem, através de soluções técnicas adequadas, que contenham os processos erosivos.
Destruição e/ou alteração da qualidade e da capacidade de uso agrícola do solo	Futura área de irrigação	Op	++	P	R	Controle rigoroso na manutenção de veículos e máquinas de modo a evitar derrames acidentais de óleos e combustíveis no solo. O armazenamento deve ser em local resfriado e devidamente impermeabilizado.
Valorização das terras pela implantação da irrigação	Área do projeto	Co-Op	-	P	IR	Assegurar uma drenagem eficaz nos aterros para redução de erosão, adotando-se inclinações suaves de taludes.
Instabilidade das encostas e aumento da possibilidade de deslizamento de terras						Deve ser dada preferência à exploração de áreas de empréstimo atualmente em funcionamento, ou de áreas a submergir, em detrimento da instalação de novas explorações.
						No caso de derrame acidental de substâncias perigosas e com consequente contaminação dos solos, deverá ser delimitada e isolada a área do derrame.
						Após a conclusão dos trabalhos, os solos das áreas de circulação de veículos e máquinas, deverão ser limpos e alvo de descompactação.

USO ATUAL DO SOLO						
Destruição de culturas e compactação do solo	Área do projeto	Co-Op	■ ■	T	R	Evitar áreas com solos de uso agrícola para as zonas de apoio à obra. Limpeza e descompactação do solo dos terrenos em obra e circulação de veículos, logo após os trabalhos.
Perda de áreas agrícolas de sequeiro	Área do projeto	Co	■ ■ ■	P	IR	Manutenção rigorosa de veículos e máquinas de trabalho. Utilização da barragem para irrigação das áreas agrícolas marginais.
RECURSOS HÍDRICOS E QUALIDADE DA ÁGUA						
Alteração das condições de escoamento natural da drenagem e aumento dos sólidos em suspensão e degradação da qualidade da água	Cursos d'água	Co	■	T	R	Minimização do período de construção e limitação de áreas. A fase de movimentação de terras deverá ocorrer na época mais seca do ano e deverá haver um especial cuidado nos trabalhos com máquinas, de forma a evitar-se derramamentos de óleos, combustíveis e mais poluentes nas linhas de água.
Redução da infiltração e aumento do escoamento superficial, pela compactação do solo, desmatamento e circulação de máquinas pesadas	Área do projeto	Co	■	T	R	Proceder ao desmatamento e limpeza da área a ser inundada, através do corte da vegetação e arranque de árvores, devendo limitar-se esta intervenção ao indispensável. Deverá ser restringida a execução de ações poluentes tais como descarga de óleos, combustíveis e lavagem de máquinas e equipamentos, devendo os resíduos e efluentes ser recolhidos e transportados para local adequado.
Possibilidade de interceptação do nível freático	Área do projeto	Co	■	P	IR	Os locais de depósito de materiais residuais não deverão situar-se junto ao rio de modo a evitar prejuízos da sua qualidade e respectivos usos. Caso se verifique a necessidade, deverá ser criado um sistema de drenagem nas áreas em obras, para retenção de sedimentos e derrames acidentais. Deverá proceder-se à limpeza da drenagem, caso ocorra a sua obstrução total ou parcial, proporcionando uma drenagem natural.
Recarga de aquíferos	Área da barragem	Op	+	P	R	Na abertura de novos acessos para circulação de maquinaria e realização de desvios, deverá assegurar-se que o traçado seja adequado ao terreno natural e as zonas alteradas deverão ser alvo de recuperação (reconstituição da cobertura vegetal e estabilização de taludes), em particular próximas dos cursos d'água e nas zonas de maior declive, logo que os trabalhos estejam concluídos.
Contaminação das águas superficiais e subterrâneas pelo arrastamento de poluentes originados pela utilização de máquinas ou materiais.	Cursos de água próximos da área do projeto	Co	■	T	R	Restrição de execução de ações poluentes e no final da obra deverá proceder-se a uma limpeza das zonas de trabalho. Deverá ser implementado um programa de monitoramento da qualidade da água da represa. Deverá ser garantido um caudal mínimo – caudal ecológico, a ser descarregado a jusante da barragem.
Degradação dos cursos de água a jusante da barragem pela descarga de fundo, provocando o assoreamento e aumento de carga sólida	Cursos de água a jusante da barragem	Co	■ ■	P	R	Sensibilização dos agricultores, no sentido de promover práticas agrícolas ambientalmente corretas (restrição no uso de fertilizantes e pesticidas e culturas que promovam o controle da erosão do solo), bem como, interdição do acesso do gado existente na região à zona da futura represa. Assegurar a cobertura vegetal nas margens da represa e nas margens a jusante da barragem. Caso ocorra eutrofização da água, poderá proceder-se ao arejamento artificial através da injeção de ar em profundidade ou agitação artificial da massa de água, e remoção mecânica das microalgas.
Ocorrência de estratificação térmica	Águas da represa	Op	■	T	R	
QUALIDADE DO AR						
Degradação da qualidade do ar, provocada pela movimentação de terras e veículos da obra	Área do projeto	Co	■	T	R	Umedecimento das terras a movimentar. Cobertura das terras a transportar. Cobertura dos depósitos de terras na zona de obra.
Aumento de partículas em suspensão no ar	Zonas marginais da barragem	Co	■	T	R	Interdição de operações de queima a céu aberto de materiais residuais produzidos na obra. Manutenção dos veículos e máquinas de obra. Adequada integração Paisagística da barragem.
RUIDO						
Aumento dos níveis sonoros resultantes das atividades de construção e do transporte de materiais e equipamentos	Áreas próximas da obra e vias de acesso.	Co	■ ■	T	R	Definição de um horário de trabalho adequado, evitando sobretudo a circulação de maquinaria pesada junto às localidades durante o período noturno, entre as 18 h e às 7 h. Na seleção de equipamentos eletromecânicos geradores de ruído deverá ser assumido como critério a minimização dos níveis sonoros induzidos e adequada manutenção dos equipamentos utilizados, reduzindo-se assim os respectivos níveis de emissão sonora.

COMPONENTE BIOLÓGICA

Vegetação da área da barragem	Co	+	T	R	Relativamente à Flora
Destruição direta da cobertura vegetal pela movimentação de terras					Nas operações de limpeza, desmatamento e decapagem dos terrenos deve existir uma correta planificação dos trabalhos.
Aumento do risco de incêndio e/ou de alteração das sucessões ecológicas; Diminuição da fotossíntese pela deposição de poeiras e outros poluentes	Co-Op	-	T	R	Utilização dos locais previamente selecionados para depósitos temporários de terras, como zonas já degradadas e com baixa riqueza florística. A terraplanagem deve obedecer a um plano prévio. Nesse plano, a destruição de espécies endêmicas e protegidas, ainda que de dimensões reduzidas, deverá ser evitada. Realização de regas periódicas nos caminhos em construção, de forma a reduzir as poeiras e minimizar os efeitos sobre a vegetação.
Desaparecimento das espécies e menor resistência ao stress hídrico	Co-Op	-	T	R	Limitar, se possível, as ações de terraplanagem a determinados períodos do ano, o que permite defender a vegetação do período de floração e produção de semente.
Destruição de habitats e destruição de corredores ecológicos	Co	-	P	R	Realizar a recuperação biofísica com reposição de cobertura vegetal, utilizando plantas das etapas sucessionais das comunidades nativas. Aconselha-se a transplantação de árvores e de arbustos removidos das áreas destruídas, com o intuito de evitar a perda de diversidade genética.
Destruição de locais de reprodução e redução de áreas vitais	Co-Op	-	P	R	Manutenção de um determinado volume de água disponível (caudal ecológico) e de um regime hidrológico adequado ao longo do ano.
Fragmentação das populações faunísticas e destruição de corredores ecológicos pelo efeito barreira	Op	-	P	R	Como medida de compensação de recomenda-se a criação de viveiros para produção de mudas de plantas nativas que funcionem também como bancos de germoplasma. Relativamente à Fauna A movimentação de pessoas e máquinas deve realizar-se em áreas previamente definidas. Regularização da represa e dos caudais a jusante do empreendimento. Manutenção de um caudal ecológico durante os períodos secos.

SÓCIO-ECONOMIA

Criação de emprego	Co-Op	+	T	R	Promover o controle da qualidade da água na represa e a montante e jusante da mesma. Privilegiar a utilização de mão-de-obra local nas atividades construtivas associadas ao projeto. Controlar a atividade recreativa na represa, uma vez que esta irá servir prioritariamente para irrigação
Desenvolvimento local	Co-Op	+	T	R	
Aumento da circulação de veículos pesados, maquinaria e materiais de construção	Co	-	T	R	
Criação de uma nova área de lazer, e	p	+	P	R	
Dinamismo social e económico voltado para a agricultura	Op	+	P	R	
Utilização da água armazenada para combater incêndios.	Op	+	P	R	

PATRIMÓNIO CULTURAL

Degradação de sítios arqueológicos ou de representação religiosa	Co	-	T/P	R	Acompanhamento Arqueológico de Obra sistemático e presencial apenas durante a movimentação do solo e subsolo, até atingir a rocha de base (níveis arqueologicamente estéreis) ou até ao nível máximo de escavação inerente ao projeto, envolvendo registro fotográfico e descrição técnica dos achados.
--	----	---	-----	---	---

PAISAGEM

Diminuição de visibilidade nas zonas onde se efetuam as obras; Introdução de elementos "estranhos" no ambiente tradicional local;	Co	-	T	R	Desenvolvimento de um projeto de recuperação e integração da paisagem. Os solos destruídos e terrenos ocupados por zonas de depósito e/ou empréstimo, devem ser objeto de remoção prévia da camada de terra viva, que devem ser armazenados para uso posterior nas áreas a recuperar e revestir com vegetação. Deverá ser feito a remoção e arejamento dos solos com máquinas leves. Aspersão hídrica periódica da área e dos acessos à obra; No final da obra deve proceder-se ao revolvimento dos solos nas áreas utilizadas. Adequado revestimento vegetal dos taludes de jusante dos paredões da barragem.
Alterações na utilização e função dos espaços e modificações nas estruturas visuais existentes;	Co	-	P	IR	
Faixa de descontinuidade provocada pela oscilação do nível de água na barragem nos cursos d'água a jusante da barragem.	Op	-	P	IR	

RESÍDUOS						
Produção de resíduos associados à fase de construção	Na área de construção	Co	-	T	R	Deve ser elaborado e implementado na fase de construção, um plano específico de gestão de resíduos. O empreiteiro será responsável pelo cumprimento da legislação em vigor, relativamente à gestão de resíduos e pela gestão de todo o tipo de materiais residuais produzidos na obra. As operações de desmatamento devem ser realizadas por forma a evitar a permanência dos resíduos gerados no local, devendo estes ser utilizados, preferencialmente, como matéria orgânica. Devem ser estudados e definidos os locais e possibilidades para depósito definitivo de terras escavadas em função das suas características (ausência ou presença de contaminação) e da minimização da distância entre a obra e o depósito definitivo. Os resíduos de construção devem ser objeto de uma pré-triagem e acondicionamento temporário adequado, sendo depois tratados ou reciclados. Caso acidentalmente ocorra algum derrame de produtos susceptíveis de serem agressivos, deverá-se proceder à remoção do solo afetado para destino adequado, não causando danos adicionais. Os resíduos considerados perigosos deverão ser recolhidos separadamente e terem um destino final adequado, assegurado por indústrias licenciadas para o transporte e tratamento destes resíduos. Após o término da fase de construção, o empreiteiro terá que assegurar a remoção dos resíduos produzidos, evitando que esta sirva de local de atração para a deposição inadequada de outros resíduos por terceiros.
Produção de resíduos na manutenção das infra-estruturas das barragens, manutenção de caminhos e acessos e de áreas sujeitas a integração paisagística	Na zona do empreendimento	Op	-	T	R	
RISCOS						
Riscos de contaminação associados à fase de construção	Na zona do empreendimento	Co	-	T/P	R	A localização da obra não deverá coincidir com zonas sensíveis e de valor ambiental e paisagístico. Em toda a área afetada pela construção serão implementadas medidas de minimização de impactos ambientais, e o tempo de exposição aos agentes meteorológicos das superfícies alteradas deverá ser reduzido ao mínimo, realizando-se logo que possível o revestimento dos taludes expostos (principalmente das zonas marginais da represa e dos taludes de jusante das barragens) com terra vegetal. Durante a fase de enchimento e operação deverão ser implementadas medidas de controle e monitoramento.
Riscos de ruptura das barragens	Na zona do empreendimento	Op	-	T/P	R	

CONVENÇÃO:

Fase		Reversibilidade		Duração		Caráter/Magnitude	
Construção Operação	Co	Reversível	R	Permanente	P	Pouco Significativo	+
	Op	Irreversível	IR	Temporário	T	Significativo	++
						Pouco Significativo	-
						Significativo	--
						Muito Significativo	---

3. MEDIDAS MITIGADORAS COMPLEMENTARES

O objeto de um estudo ambiental é justamente prever e analisar os impactos para que sejam adotadas medidas capazes de atenuar os seus impactos negativos e maximizar os positivos. Para a atenuação dos impactos passíveis de ocorrer são propostas medidas mitigadoras para serem implementadas em diferentes etapas de desenvolvimento do empreendimento proposto: estudo e projetos, implantação e operação.

Houve a preocupação em se indicar medidas exeqüíveis por parte das entidades responsáveis envolvidas diretamente ou não com o processo, de acordo com suas respectivas atribuições.

Neste aspecto O EMPREENDEDOR, deve assumir um dos papéis mais importantes, o de controlar a qualidade dos serviços executados sob o prisma ambiental, de modo a limitar ao máximo a extensão os danos ambientais decorrentes das atividades a serem realizadas.

A seguir são apresentadas as medidas mitigadoras propostas para o empreendimento:

1) Definição de Área de Reserva Natural: como não existe nenhuma unidade de conservação na área de influência do empreendimento, para efeito de compensação deve ser eleita uma área com cobertura vegetal de caatinga e em estágio de desenvolvimento e estado de conservação no mínimo satisfatórios, representativa das condições locais, como área de reserva legal do empreendimento. Esta área poderá ser adicionada à área de reserva legal para permitir uma conformação espacial tal, que ofereça condições de assegurar refúgio para as espécies animais nativas da região.

2) Plano de Resgate da Fauna: deverá ser efetuada investigação técnica para averiguar a necessidade de se desenvolver um plano de resgate da fauna para a área a ser inundada. Caso seja necessário, o plano de resgate deverá ser compatível com o plano de enchimento do lago do reservatório.

3) Contratação de mão-de-obra local: proporcionar o emprego de pessoas da própria região como mão-de-obra na execução dos serviços de construção da barragem.

4) Plano de desmatamento da área a ser inundada: para evitar alterações na qualidade das águas do futuro lago e possibilitar a utilização econômica desses exemplares da cobertura vegetal situados nos limites da bacia hidráulica, deve ser executado plano de desmatamento e limpeza da área a ser inundada. Como ocorre domínio da vegetação de caatinga na área a ser inundada, com arbustos de porte variado, e há também exemplares de representantes da mata ciliar, o plano de desmatamento

deve contemplar o corte e seleção dos espécimes de porte arbóreo, permitindo o aproveitamento de toras de madeira, e dos arbustos para obtenção de caibro e lenha, a fim serem utilizados pela população.

5) Aproveitamento da camada orgânica dos solos: nas áreas onde o solo será revolvido para exploração de jazidas, e durante o processo de limpeza da área a ser inundada, a camada de solo superficial (primeiros 20 cm) - face à sua composição orgânica relevante, mesmo em solos de região semi-árida, deve ser removida e estocada para que seja utilizada posteriormente na recomposição de áreas degradadas (jazidas e áreas de estocagem de material).

6) Controle das áreas a serem desmatadas com finalidade específica: deverá ser efetuada fiscalização e controle das áreas a serem desmatadas para instalação do canteiro de obras, áreas de jazidas, áreas de estocagem e de bota-fora, com o objetivo de evitar o desmatamento de uma superfície maior que a necessária para execução dos serviços.

7) Proteção das áreas de estocagem de material das jazidas e bota-fora: na etapa de implantação do empreendimento, durante a movimentação de material nas áreas de estocagem e de bota-fora, cuidados específicos devem ser tomados a fim de evitar o carreamento de sedimentos em caso de ocorrência de chuvas torrenciais. Basicamente duas providências devem ser adotadas:

i) executar barreiras de contenção em torno das áreas de estocagem e estruturas para condução correta das águas pluviais;

ii) recobrimento com lonas de vinil das áreas de estocagem e bota-fora onde a movimentação do material não é freqüente.

Para áreas de bota-fora não devem ser utilizadas zonas úmidas ou alagadiças, por se tratarem de áreas de preservação permanente e de interesse para o ecossistema local.

8) Controle da caça predatória nos arredores do canteiro de obras: exigir da empreiteira responsável pela execução da barragem, a adoção de medidas de controle por parte da equipe de Controle Ambiental da obra, que venham a orientar e coibir a apreensão caça e comercialização de animais silvestres pelos operários e o pessoal envolvido na obra sob sua administração.

9) Estocagem e destinação adequada dos derivados de petróleo utilizados para abastecimento e lubrificação do maquinário da obra: os produtos derivados de petróleo utilizados para a lubrificação do maquinário devem estar acondicionados em recipientes apropriados e armazenados em pátio revestido de cimento, para evitar a absorção do solo em caso de derrames, e recoberto adequadamente para não haver lixiviação de resíduos.

10) Controle da produção de poeira: nos trechos onde há maior concentração de operários trabalhando e próximo ao alojamento, as vias de acessos devem ser umedecidas sempre que se faça necessário para reduzir a geração de poeira, e conseqüentemente atenuar incômodos para os operários.

11) Destinação correta dos despejos sanitários e resíduos sólidos no canteiro de obras: visando controle da transmissão de doenças de veiculação hídrica e contaminação das águas superficiais e a deposição inadequada dos despejos sanitários, deve ser prevista a coleta e a destinação final dos esgotos sanitários, mediante a adoção de solução compatível com as condições físicas do local (permeabilidade dos solos, distância dos cursos d'água, distância do lençol freático), a exemplo de fossas sépticas com sumidouro, se for possível. Na periferia da frente de obra podem ser adotadas soluções isoladas simplificadas como privadas higiênicas do tipo fossa seca, instaladas em local apropriado.

Quanto à destinação dos resíduos sólidos gerados pelo setor administrativo e alojamento, pode ser adotado aterro controlado em área de cota mais elevada, distante de zonas úmidas.

Quanto ao lixo gerado pelo refeitório, poderá ser incinerado de forma controlada (para evitar princípio de incêndio), ou realizada compostagem em pátio de cimento para posterior utilização do composto na recuperação de áreas degradadas.

Ao término da obra, com a desmobilização do canteiro, a empreiteira deve se responsabilizar por realizar a recuperação da área com a inertização das fossas sépticas e privadas higiênicas.

13) Controle do desperdício de água no canteiro de obras: em face de carência dos recursos hídricos na região, durante o período de execução das obras, a empreiteira deve exercer rigoroso controle sobre os diversos tipos de utilização de água nas diferentes etapas construtivas, a fim de evitar ou atenuar o comprometimento quantitativo das águas superficiais com relação aos usos a jusante do trecho a ser represado.

14) Plano de recuperação de áreas degradadas - PRAD: O empreendedor deve se comprometer a realizar todas as atividades de recomposição dos taludes e recobrimento vegetal com espécies herbáceas e arbustivas adaptadas à região nas áreas de exploração de jazidas de argila, areia e pedra e de estocagem de material.

As áreas destinadas ao bota-fora de material de escavação se localizam na área de inundação, não necessitando recomposição. As pilhas de estocagem de material, situadas nas margens de jusante do reservatório, devem ser também recuperadas após o término das obras.

15) Educação ambiental: desenvolver programas de educação ambiental envolvendo os beneficiários diretos do projeto, conscientizando-os dos seguintes aspectos:

i) benefícios a serem produzidos com a operação correta do barramento;

ii) da necessidade do uso racional da água para assegurar os benefícios previstos;

iii) conceitos específicos de ecologia aplicada às particularidades do ecossistema local (vegetação de caatinga, intermitência dos rios, vulnerabilidade dos solos etc.);

iv) da necessidade do controle do uso e ocupação dos solos;

v) da importância do uso de técnicas de manejo adequado dos solos;

vi) da importância da conscientização e da participação comunitária com agente de desenvolvimento e fiscalizador das atividades na área.

16) Limpeza sanitária da área a ser inundada: efetuar a inertização de fossas sépticas, sumidouros, currais, covas dos cemitérios existentes na área a ser inundada e depósitos recentes de lixo com uso de cal ou queima controlada dos resíduos, bem como retirada e acondicionamento de embalagens vazias de agrotóxicos ou outras substâncias tóxicas dispostas na área que possam contribuir para o comprometimento da qualidade das águas, ou ocorrência de plantas cujo princípio ativo é tóxico para a ictiofauna, a exemplo do Tinguí.

17) Relocação de estradas vicinais e linhas de transmissão: a definição dos novos traçados deve preservar as interligações anteriores e efetuar novas ligações que representem o anseio da comunidade, observando a existência de qualquer tipo de restrição, afim de evitar conflitos, seja ela de natureza legal, social ou cultural.

18) Comunicação social e campanhas de conscientização sobre o uso racional da água: durante a etapa de operação do empreendimento, como respaldo ao programa de educação sanitária realizado na etapa de implantação, devem ser realizados programas específicos para conscientização dos usuários da água disponibilizada pelo projeto, abordando o valor social, econômico e ambiental desse recurso natural, a necessidade da sua preservação qualitativa e quantitativa para assegurar os benefícios propostos a curto e longo prazos, e preparação para implementação do sistema de outorga e de cobrança pelo uso das águas.

19) Capacitação técnica dos agricultores locais: esta medida deve ser extensiva aos agricultores a serem reassentados no perímetro irrigado e aos demais existentes na área de influência indireta do empreendimento, em primeira instância, e numa segunda etapa, àqueles

situados na área de contribuição da bacia hidráulica do reservatório. O objetivo básico é a difusão de técnicas de manejo adequado do solo para evitar e/ou atenuar os processos erosivos nos solos da bacia.

20) Controle da ocupação e uso das terras no entorno do lago, nas áreas adjacentes de montante e no perímetro irrigado: este controle direto é fundamental para evitar o desencadeamento de processos erosivos na bacia de contribuição da barragem, o uso de agrotóxicos de forma inadequada e o controle do lançamento de esgotos sanitários sem tratamento prévio, seja no lago ou nos cursos d'água afluentes ao reservatório, ou mesmo no seu trecho de jusante, que receberá águas provenientes do perímetro irrigado.

O controle visa também assegurar o processo de recuperação e manutenção da vegetação ciliar, no entorno do lago e trechos do rio, evitando a ocupação indesejada das áreas de preservação permanente e prática de atividades incompatíveis.

21) Peixamento do lago do reservatório: efetuar Peixamento com espécies nativas da região que se adaptem ao novo regime hidráulico, incrementando a oferta de proteína animal a fim de melhorar o padrão nutricional das populações locais. Para suporte a esta medida, e evitar o conflito com as atividades de controle de ocupação das margens do lago, o projeto poderá incorporar a construção de trapiches/ancoradouros em locais pré-estabelecidos, tendo por referência os acessos existentes (estradas vicinais), viabilizando a pesca e proporcionando a opção de lazer.

22) Estímulo à implantação de cooperativa agro-industrial: deve ser fornecida orientação quanto aos produtos a serem cultivados no perímetro irrigado e nas áreas à jusante do rio, e fomentado à implantação de cooperativas agro-industriais para garantir as facilidades de comercialização dos produtos.

23) Melhoria e ampliação dos serviços de saúde e segurança pública: como forma de atender ao aumento da demanda desses serviços decorrentes da presença de um grande número de funcionários mobilizados pela obra, será necessária a melhoria e ampliação dos serviços de saúde e de segurança pública.

Deverão ser realizadas campanhas de vacinação contra doenças transmissíveis e capacitação dos postos de saúde para atender ao aumento da demandas e melhorar e ampliar a cobertura dos serviços oferecidos à população local, inclusive com aquisição de ambulância, estoque de soro antiofídico e anti-rábico e outras providências que se façam necessárias.

No tocante à segurança pública, a delegacia local deverá contar com melhoria e ampliação das suas instalações e com reforço do quadro

da guarda de policiamento, e incrementar campanhas antidrogas, ações preventivas contra a prostituição e controle na vendagem de bebidas alcoólicas.

4. PLANO DE MONITORAMENTO AMBIENTAL

O monitoramento ambiental objetiva acompanhar durante as fases de implantação e operação do empreendimento o comportamento de fatores ambientais no que tange a qualidade dos recursos naturais, avaliar a eficiência das medidas mitigadoras adotadas, conhecer o nível de tolerância do meio às intervenções já efetuadas e as que serão implementadas, possibilitando o re-direcionamento das medidas mitigadoras aplicadas, e detecção de falhas à inadequação da operação do sistema.

Os programas de monitoramento apresentam, de forma sumária, os parâmetros a serem investigados, a frequência e duração necessária de acompanhamento, os pontos de amostragem, época em que devem ser implementados e a entidade responsável pela sua execução.

✓ MONITORAMENTO HIDROLÓGICO

- Monitoramento da Quantidade das Águas Superficiais

O monitoramento da quantidade das águas afluentes ao reservatório formulou proposta de uma rede básica, objetivando o conhecimento contínuo da informação, equipada com sensores para medição de pluviometria, fluviometria, piezometria e sedimentometria, e uma rede especial, voltada à gestão e alerta de eventos hidrológicos extremos, monitoramento dos recursos hídricos de regiões em conflito, operação de açudes e monitoramento da qualidade das águas.

- Monitoramento do Aporte de Sedimentos

A relação da cobertura vegetal com os recursos hídricos pode ser compreendida por sua influência no ciclo hidrológico da seguinte forma: a ausência da primeira propicia o aumento do escoamento superficial, maior desagregação das partículas do solo e conseqüente acréscimo da erosão. Também ocorre uma redução substancial na taxa de infiltração da água que deveria realimentar o aquífero e promover a regularização da vazão dos cursos d'água.

O desmatamento e posteriormente, de forma mais drástica, a agricultura fizeram da erosão do solo a primeira forma de poluição das

águas superficiais. Com a erosão, a camada útil do solo diminui e perde fertilidade, provocando danos econômicos pois representa mais sementes, adubo e mão-de-obra para o agricultor.

O transporte de sedimentos para os cursos de água, inicia uma das primeiras formas de degradação do meio ambiente. Os sedimentos em suspensão tornam as águas lamacentas, afetando a penetração de luz, e conseqüentemente reduzem o crescimento de plantas aquáticas e organismos microscópicos dos quais peixes e insetos se alimentam. Associados aos sedimentos, estão os nutrientes, e mesmo pesticidas. A entrada de nutrientes junto com sedimentos altera o equilíbrio do sistema, resultando, por exemplo, em altas taxas de desenvolvimento de algas e aumento do processo de eutrofização.

Pode-se somar a estes problemas o assoreamento de rios e reservatórios, implicando na perda de rendimento dos mesmos. O monitoramento sedimentológico, junto com os de quantidade e qualidade das águas na bacia do rio Piauí, tem como objetivo:

- quantificar o aporte de sedimentos na calha do rio; e
- avaliar os efeitos da aplicação dos programas de recuperação de vegetação ciliar e aplicação de práticas conservacionistas de manejo na região agrícola.

Levantamentos complementares de campo relativo a situação física, florestas ciliares, e sócio-ambiental da bacia, verificando inclusive o tipo de organização social das comunidades ribeirinhas, uso dos solos e investigação das principais causas de degradação ambiental deverão ser realizadas pelo menos uma vez ao ano.

Em virtude do longo tempo de resposta da recomposição da mata ciliar, será adotado a princípio, o monitoramento durante pelo menos cinco ciclos hidrológicos ou de cultivo completo. Entende-se por ciclo hidrológico o período de doze meses que vai do início do período chuvoso ao final do período seco.

Em uma segunda etapa, tendo já como produto a caracterização macro da região e a observação da evolução dos processos erosivos na área da bacia, será possível a definição mais adequada dos pontos de monitoramento, importante para os estudos de assoreamento do reservatório.

- Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais

O monitoramento das águas superficiais é fundamental para a avaliação e controle das atividades desenvolvidas na bacia de contribuição do reservatório e como estas vêm interferindo em sua qualidade,

possibilitando a adoção de medidas corretivas por parte dos segmentos responsáveis pela fiscalização das atividades impactantes.

Considerando a importância da qualidade da água para os diversos usos e para o gerenciamento dos recursos hídricos, faz-se necessários levantamentos sistemáticos da qualidade de água e dos sedimentos nos corpos d'água.

Os parâmetros a serem amostrados, conforme solicitação do próprio órgão ambiental no processo de licenciamento ambiental, são apresentados a seguir. São sugeridas as frequências de amostragem sugeridas, de modo a viabilizar sua realização e obter uma série de dados confiáveis:

- ✓ Temperatura e Transparência
- ✓ Cor
- ✓ Turbidez
- ✓ Condutividade Elétrica
- ✓ OD
- ✓ DBO
- ✓ Nitrogênio Total
- ✓ Fósforo Total
- ✓ Sólidos Totais
- ✓ SAR
- ✓ Cloretos
- ✓ Amônia
- ✓ Dureza Total
- ✓ Ferro
- ✓ Sulfato
- ✓ Plânctons, Bentons e Nectons
- ✓ Clorofila A
- ✓ Coliformes Totais
- ✓ Coliformes Fecais
- ✓ Agrotóxicos - Organoclorados/Organosfosforados
- ✓ Metais Pesados - Cr e Hg (em sedimentos)

1º ano de operação:

- campanha de amostragem: inicialmente todos os pontos devem ser amostrados na íntegra 2 meses após o enchimento e início da operação do reservatório, para servir de referência.

- campanha de amostragem: deverá ser realizado em período hidrológico inverso ao da 1ª amostragem (chuvas/estiagem). Também deverá contemplar todo o elenco de parâmetros.

A partir do 2º ano:

Urna campanha de amostragem no período de estiagem, exceto para os parâmetros: agrotóxicos e metais pesados. Outra campanha completa no período de chuvas.

Os procedimentos de coleta e acondicionamento das amostras e a metodologia para determinação dos parâmetros devem obedecer às recomendações padrões estabelecidas na legislação.

✓ USO E OCUPAÇÃO DOS SOLOS NO ENTORNO DO EMPREENDIMENTO

Deverá ser feito controle periódico das atividades desempenhadas no entorno do reservatório no que se refere ao estado de conservação da mata ciliar e das práticas agrícolas utilizadas.

- Estado de Conservação da Mata Ciliar

O empreendedor fará a aferição do desenvolvimento da floresta (estrutural) contando, também, com a avaliação do índice de pega, desenvolvimento e vigor das mudas plantadas, por espécies e comparando com áreas que tenham as mesmas variáveis em termos de tipo de solo, clima, ecossistema, etc.

A frequência da inspeção deverá ser trimestral nos primeiros dois anos e, posteriormente, semestral.

- Monitoramento das Práticas Agrícolas:

Esta atividade consiste no acompanhamento do início de desenvolvimento de processos erosivos por imagem satélite, e confirmação através de vistorias de campo. Independentemente deste procedimento, vistorias freqüentes (trimestrais) devem ser efetuadas na área de influência direta do entorno do reservatório para identificação do início de processos erosivos em fase ainda discreta, avaliação das condições de uso de diagnósticos (tipo, condições de aplicação, frequência, dosagem etc.).

- Monitoramento da Área de Reserva Legal e da Cobertura Vegetal na Área de Influência Direta

Deve ser considerado no monitoramento:

- fitossanidade
- avaliação da densidade das populações mais representativas das espécies nativas da reserva;
- indícios de intervenção antrópica e - checagem da manutenção dos limites da poligonal através da GPS.

5. CONCLUSÕES

Foram analisados 19 impactos para toda a área de estudo. Destes, 12 são positivos e 7 negativos. Dos 12 impactos positivos, 2 foram considerados como de baixa magnitude, 1 de média e 9 de alta intensidade; ao passo que, dos 7 impactos negativos, 5 foram considerados como de média e 2 como de alta magnitude. Verifica-se portanto que 63,5% dos impactos são positivos, caracterizando um balanço favorável à execução do empreendimento.

Outro aspecto muito importante a ser considerado é o fato de que a região sofre freqüentemente com longos períodos de seca, implicando na falta d'água até mesmo para o abastecimento humano, o que interfere sobremaneira no seu desenvolvimento sócio-ecomômico. A construção da represa, no lugar selecionado, é sem dúvida recomendável, tanto do ponto de vista ambiental como sócio-econômico, desde que sejam implementadas as medidas minimizadoras ou mitigadoras recomendadas nesse relatório que visam atenuar ou evitar os impactos.

A região onde será implantado este empreendimento, encontra-se em estado de abandono e degradação evidentes apresentando uma ocupação de agricultura de sequeiro em decadência. Neste cenário, os investimentos previstos para a mesma permitirão, antes de mais, a respectiva reabilitação com reativação das atividades econômicas associadas aproveitando o seu significativo potencial natural.

Assim, com a operação deste projeto, do ponto de vista agrícola estará garantido uma melhoria significativa das condições locais em termos de uso e ocupação do solo e mesmo em termos sociais e econômicos. Para a população local estará garantido um amplo aproveitamento da mão-de-obra existente.

Os impactos negativos resultantes do projeto serão, na sua globalidade, pouco significativos (registrando-se em casos pontuais como significativos) verificando-se as maiores alterações na fase de construção da barragem. Contudo o caráter destes impactos é, na maior parte dos casos, temporário e reversível.

Por outro lado o aproveitamento hidro-agrícola permitirá a ocorrência de impactos positivos significativos, durante a respectiva fase de operação, que se farão sentir majoritariamente ao nível dos aspectos socioeconômicos, associados à reabilitação da região e implantação do perímetro de irrigação, potenciando o desenvolvimento local através da valorização do recurso agrícola.

Conclui-se assim que apesar dos impactos negativos identificados, considera-se que os mesmos não serão inibidores da

construção e operação da barragem em estudo, uma vez que as situações positivas que as mesmas acarretam são suficientemente importantes para viabilizar o projeto, realçando ainda que os impactos negativos identificados serão (na generalidade) passíveis de minimização ou compensação através da implementação das medidas mitigadoras ou compensatórias.

Sem dúvida alguma a implementação deste empreendimento deverá significar, junto com todas as outras iniciativas existentes, uma grande ajuda no sentido de se encontrar um desenvolvimento harmônico e sustentável para essa região que representa um grande desafio para toda a sociedade, exigindo significativos esforços para ajustamento no campo tecnológico, sócio-cultural, político, econômico e ambiental.

6. EQUIPE TÉCNICA

Valdemar Rodrigues

Coordenador da Equipe e Responsável Técnico pelo PCA

Biólogo (UNESP)

Doutor em Ecologia (Univ. do México)

CPF nº 785.951.188-68

Francisco de Assis Rodrigues Soares

Biólogo (Especialista em Ciências Ambientais)

CRB Nº 19.842/5-D

Otávio Pierot Filho

Engenheiro Agrônomo (UFPI)

Especialização em Gestão de Recursos Hídricos e meio Ambiente

Inscrição CREA nº 4203-PI.

Deocleciano Guedes Ferreira

Bacharel em Matemática

Especialização em Administração na Área de Gestão Pública

7. BIBLIOGRAFIA

AB'SÁBER, A.N. O domínio morfoclimático semi – árido das caatingas brasileiras, **Geomorfologia**, São Paulo, v. 43, p. 1-37, 1974.

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 4, p. 149-53, 1981.

BRUMMITT, R.K.; POWELL, C.E. **Author of plant names**. London, Kew: Royal Bortanic Gardens, 1992. 732 p.

BAPTISTA, J. G. **Geografia física do Piauí**, Teresina: COMEPI, 1970, 182p.

BAPTISTA, J. G. **Geografia física do Piauí**. As Terras. V. 1. Teresina. 1989, 113p.

BB – Governos, DAF. **Repasses Federais**. Disponíveis em: <<http://www.bb.com.br/>>. Acesso em: maio, 2006.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 05 de outubro de 1988; atualizada ate a Emenda Constitucional nº 45, de 08.12.2004, ed. São Paulo. Saraiva, 2005.

CASTRO, A.A.J.F. **Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí-São Paulo) de amostras de cerrado**. Campinas: UNICAMP, 1994a. 520 p. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 1994a.

CASTRO, A.A.J.F.; MARTINS, F.R. Cerrados do Brasil e do Nordeste: caracterização, área de ocupação e considerações sobre a sua fitodiversidade. **Pesquisa Foco**, v. 7, n. 9, p. 147-178, jan./jun., 1999.

CASTRO, A.A.J.F.; MARTINS, F.R.; FERNANDES, A.G. The wood flora of cerrado vegetation in the state of Piauí, northeastern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 55, n. 3, p. 455-472, 1998.

CASTRO, A.A.J.F. et al. How rich is the woody flora of Brazilian cerrados? **Annals of the Missouri Botanical Garden**, v. 86, n. 1, p. 192-224, 1999.

CEPRO. **Perfil dos municípios piauienses**. Teresina, 1992. 420 p.

COUTINHO, A.C. Monitoramento de áreas de cerrado através da utilização de técnicas de sensoriamento remoto e geoprocessamento. In: SIMPÓSIO SOBRE OS CERRADOS DO MEIO NORTE, 1., 1997, Teresina. **Anais...** Teresina: EMBRAPA, CPAMN, 1997. p. 17-19. DIAS, B.F. de S. A conservação da natureza. In: PINTO, M.N. (Org.). **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas**. Brasília: UnB, 1993. p. 607-646.

CNIP - **Centro Nordestino de Informações sobre Plantas**. Disponível em: <<http://www.cnip.org.br>>. Acesso em: 22 mai., 2004.

COSTA, C. C. C. da & SICK, H. Fauna do Cerrado. Lista Preliminar de Aves, Mamíferos e Répteis. IBGE (Recursos Naturais e Meio Ambiente), Nº 6, 224p. 1981.

COUTINHO, L. M. O cerrado e a ecologia do fogo. In Revista Ciência Hoje, EcoBrasil, 130-138. 1992.

CPRM e Gov. do Estado do Piauí, **Mapa Geológico do Estado do Piauí** da área do empreendimento, escala 1:1000.000. 1995.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. New York: New York Botanical Garden, 1988. 555 p.

CURTIS, J.T.; MCINTOSH, R.P. The interrelations of certain analytic and synthetic phytosociological characters. **Ecology**, v. 31, p. 434-455, 1950. Datasus. Gov.br/ **Estabelecimentos de saúde**, Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br>>. Acesso em: mai., 2006.

DIRETRIZES de pesquisa aplicada ao planejamento e gestão ambiental. IBAMA, Brasília, 1994.

DOTÉ SÁ. T. - **Mineração e meio Ambiente, importância do Estudo Ambiental**. In: Curso Mineração e meio Ambiente, Depart. De Minas e Geologia /CCT/PRAI/UFPB. Campina Grande, 1991, 236p., ilust. (Apost. Notas de Aula e Anexos).

NOTE SÁ. T, - **Mestudo de Impacto Ambiental**. In: "Curso Mineração & Meio Ambiente". APGECE, Dortalaza, 1995, 198p, ilustr. (Apost. Notas de Aula e Anexos).

EMBRAPA /SNLCS/SUDENE/DRN **Mapa de Solos do Estado do Piauí**, escala 1:1000.000, 1983.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA Solos, 1999. 412 p.

FARIA, G.M. **A flora e a fauna apícola de um ecossistema de campo rupestre, Serra do Cipó - MG, Brasil: composição, fenologia e suas interações**. Rio Claro: UNESP, 1994. p. 239. Tese (Doutorado), Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 1994.

FEITOSA, M. .F. R. P. **Piauí visão sumária** . 4ª ed. Teresina, F. CEPRO, 1988.

FISHER, W. D. e DAVIES, G. S. An approach to assessing environmental impacts. In: **Journal of Environmental Management** (1973) 1, 207-227.

FUNDAÇÃO CEPRO. **Anuário estatístico do Piauí**, 1986/87 V. 9 Teresina, 1988.

FUNDAÇÃO CEPRO. **Diagnóstico das condições ambientais do Estado do Piauí**. Teresina, 1984.

FUNDAÇÃO CEPRO, **Perfil dos municípios piauienses**, Teresina, 1992.

GALLETI, Paulo Anestar. **Conservação do solo reflorestamento e clima**, Campinas, 1973.

GOODLAND, R. **Análise ecológica da vegetação do cerrado**. In: GOODLAND, R.; FERREI, R.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica**. São Paulo: Universidade de Brasília/Polígono, 1972. 466p.

IBGE – **Censo Demográfico**, Rio de Janeiro, 2000. Rio de Janeiro: IBGE. 2000.

IPNI - **International Plant Names Index**. Disponível em: <<http://www.ipni.org>>. Acesso em: 24 mai., 2006.

IBGE, **Censo demográfico**, 2000.

IBGE, Piauí **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**, agosto, 2005, 33p.

IBGE, **Macrozoneamento geoambiental da bacia hidrográfica do Rio Parnaíba**. Estudos e pesquisas em geociências n.4 – Rio de Janeiro – 1996.

IBGE, Piauí, **Pesquisa da Pecuária municipal – PPM**, 2003, 47p.

IPEA. Resultado de Pesquisa. Disponível em <<http://www.ipea.gov.br/associal>>. Acesso em maio 2006.

JENRICH, H. Vegetação arbórea e arbustea nos altiplanos das chapadas do Piauí Central. Características e empregos. Teresina, Ministério do Interior, 1989.

JORGE, José Antonio. Solo manejo e adubação. 2ª ed. São Paulo, Nobel, 1983.

_____ em mini-curso ministrado por DOTE SÁ. T, foi apresentado o método de LEOPOLD et al., (1971)., segundo o ministrante em texto da apostila a matriz cotinha 100 colunas e 88 linhas para serviços Geológico do Interior dos Estados Unidos

_____ Zoogeografia do Brasil. 2ª, ed. São Paulo, *Cia Editora Nacional*, 651p. 1947.

MCHARG. I. L. **Desing with nature**; New York, Doub. Doubleday & Company, 1969. Inc. 197p.

MEDEIROS R. M, **Estudos Agrometeorológicos para o Estado do Piauí**, digitado, 2004.

MEC/INEP/ **Censo Escolar** 2005, Disponível em: <<http://www.mec.gov.br>. Acesso em maio, 2006.

M.G. **Ecologia do cerrado**. São Paulo: EDUSP; Belo Horizonte: Itatiaia, 1979. p. 61-186.

MELLO-LEITÃO, C. de, As Zonas de Fauna da América Tropical. Rev. Bras. Geogr. 8(1): 71-118, 1946.

MORI. M. R. et. Al. **Manual de Manejo do Herbário Fanerogâmico**, Ilhéus; Centro de Pesquisa do Caiaú (CEPEC), 1989, 140p.

MOTTA. F. C. P., PERREIRA. L. C. B. **Introdução à Organização burocrática**, 6 ed. São Paulo: Brasileira, 1988.

NIMER. E. & BRANDÃO, A.M.P.M. Balanço hídrico e clima da região dos cerrados. **IBGE**, Departamento de Recursos Natural e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro. 1989. 167 pp.

NIMER, E. & BRANDÃO, A.M.P.M. 1985. **Balanço hídrico anual a partir de valores normais e tipologia climática**. Revista Brasileira de Geografia 47:373-416.

OLIVEIRA, J.B.; JACOMINE, P.K.T.; CAMARGO, M.N. Classes gerais de solos do Brasil – guia para seu reconhecimento. Jaboticabal –SP, , FUNEP, 1992, 201p.

PRONEA. **Programa Nacional de Educação Ambiental**. Brasileira: Câmara dos Deputados, 2000.

PROJETO RADAM **Mapa Geomorfológico** do Estado do Piauí, escala 1:1000.000, 1973.

REIS, A.C. de S. Clima da caatinga. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 2, p. 325-35. 1976.

RIZZINI, C.T. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**, Rio de Janeiro: Âmbito Cultural, 1997. 747p.

RODRIGUES, S.M.C.B. **Florística e fitossociologia de uma área de cerrado em processo de desertificação no município de Gilbués-PI**. Recife: UFRP, 1998. 138 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife, 1998.

SCHAVENSEE, R. M. A guide of the Birds of South American, Philadelphia: The academy of natural sciences os Philadelphia, 1982.

SEMA, Instrução Normativa para condução de Estudos de Impactos Ambiental e Elaboração de Relatório de Impacto Ambiental. EIA/RIMA.

SEMA, Legislação Federal sobre o Meio Ambiente. Referencias, Brasília, 1986.

SHEPHERD, G.J. **FITOPAC 1: manual do usuário**. Campinas: Departamento de Botânica da UNICAMP. 1995. 93 p.

VAREJÃO-SILVA, M.A. & REIS, A.C. de S. 1988. **Agrometeorologia e climatologia tropicais** (módulo 1.1). ABEAS, Recife.

THORNTHWAITE, C.W.; MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton: Laboratory of Climatology, 1955. 104 p.

THORNTHWAITE, C.W. Na approaCH TOWARD A ROTIONAL CLASSIFICATION OF CLIMATE. **The Geogr. Ver.** 38(1). 1948.

THORNTHWAITE, C.W. & MATHER, J.R. The water balance climatology. **Caterton**. New Jersey, 8(1). 1-104 pp. 1955.

THORNTHWAITE, C.W. & MATHER, J.R. Instructions and tables for computing potential evapotranspiration and water balance. **In climatology, caterton**. New Jersey. 10(3). 1957. 185-311 pp.

ANEXOS

9- EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELOS PRESENTES ESTUDOS

COORDENADOR e RESPONSÁVEL TÉCNICO:

- PROF. VALDEMAR RODRIGUES

Biólogo (UNESP-SP)

Doutor em Ecologia (Univ. do México)

CPF Nº 785.951.188-68

TÉCNICOS CONSULTORES:

- OTAVIO PIEROTE FILHO

Engenheiro Agrônomo (UFPI)

Especialização em Recursos Hídricos

CREA 4203-PI

- FRANCISCO DE ASSIS RODRIGUES SOARES

Licenciado em Biologia (UFPI)

Especialização em Ciências Ambientais

CRB – 5ª Região Nº 19842/5

JEREMIAS PEREIRA DA SILVA FILHO

Biólogo (UFPI)

Doutor em Ciências da Engenharia Ambiental (USP)

CPF Nº 047.151.953-72

DEOCLECIANO GUEDES FERREIRA

Bel. Em Matemática (UFCE)

Especialização em Administração

Área de Gestão (UFPR/UFPI)

CPF Nº 079.028.163-53

Av. Aderson Ferreira, 310-Centro (provisório).

Cx. Postal 61 CEP 64260-000 Piripiri/PI

funep.ong@bol.com.br