

RESAN
RESAN

agrícola
Famosa



RIMA

**RELATÓRIO DE IMPACTOS AMBIENTAIS
DA PLANTAÇÃO DE MELÃO NA FAZENDA
MACACOS/AGRÍCOLA FAMOSA
EM QUIXERÉ, CEARÁ**

1. FAZENDA MACACOS

1.1. Identificação do Empreendimento e Empreendedor

Identificação do Empreendedor

Razão Social: AGRÍCOLA FAMOSA LTDA

CNPJ: 00.474.300/0016-99

Sede no endereço SÍTIO MACACOS, s/n, Chapada do Apodi, CEP 62.930-000. Zona Rural de Limoeiro do Norte – CE. Coordenada UTM da sede: 619265 E, 9426769 S.

Representante legal: Luiz Roberto Maldonado Barcelos, CPF: 063.511.608-12

Endereço: Rua Monsenhos Bruno, 200 apto 1200, Bairro Meireles, CEP: 60115-190, Fortaleza – Ceará.

Fone: (84)3324-5038/ 9850 9199-9415

Responsável pelo Meio Ambiente: Francisca Daniele da Silva, CPF: 088.227.654-94

Endereço: Vila Angelo Calmon de Sá, Q: 13 C: 21 UR: 01, Bairro Maisa, CEP: 59600-970, Mossoró - RN

Fone: (84)9139-0548/ (84)9165-6390

Email: daniele@agrufamosa.com.br

Identificação da Empresa Consultora responsável pelo Estudo Ambiental

Razão Social: RESAN Engenharia & Meio Ambiente

CNPJ: 04.889.872/0001-03

Representante Legal: Eng^o Civil Rejania Gomes Santiago, CPF: 452.866713-49

Endereço: Av. Dom Luiz,300, Sala 1409, Bairro Meireles, CEP 60.160-230, Fortaleza – Ceará.

Fone: (85) 30236557, Cel: (85) 88493459

Email: rejaniam@resanengenharia.com.br

Equipe Técnica: Elaboração do EIA/RIMA

NOME E FORMAÇÃO	REGISTRO NO CONSELHO DE CLASSE	FUNÇÃO NO EIA/RIMA	CPF
Rejania Gomes Santiago Engº Civil, MSc Saneamento Ambiental	CREA 13.139-D/CE	Coordenadora Geral	452.866713-49
Najla Maria Barbosa Soares Arquiteta, Engº de Segurança do Trabalho, MSc Desenvolvimento e Meio Ambiente	CREA 3.731-D/PB	Coordenadora Técnica	170.195.403-68
Anatarino Torres da Costa Geógrafo, MSc Geografia	CREA 44.871-D/CE	Coordenador do Meio Físico	897.922.113-49
João Ricardo Mazzetti Pinto Historiador, Tecnólogo Gestão Ambiental	CFQ 117.540-D/CE	Coordenador do Meio Antrópico	634.565.753-00
Hortência Helena e Silva Gonzalez Bióloga	CRBio 92.856/5-P	Coordenador do Meio Biótico	025.345.973-70
Ana Paula Barreto da Silva Engenheira Florestal	CREA 6.770-D/PB	Meio Biótico – Plano de Desmatamento Racional	714.114.024-72

1.2. Introdução

A população mundial está crescendo numa razão de 20% a cada dez anos, sendo um grande desafio atual da humanidade, produzir alimentos para uma população sempre crescente e cada vez mais concentrada nos grandes centros urbanos. Esse crescimento está se verificando principalmente nos países de terceiro Mundo, onde se tem os piores indicadores sociais e econômicos (saúde, alimentação, educação e concentração de renda), o que aumenta o desafio dessa produção de forma sustentada.

A agricultura mundial, em especial a irrigada, tem dado uma resposta técnica rápida, intensa e eficiente no que diz respeito à produção de alimentos, sendo que nas últimas décadas, a área irrigada do mundo cresceu verticalmente, como estratégia de intensificação da produção agrícola.

O Brasil encontra-se dentre os países de grande potencial agrícola, destacando-se o Estado do Ceará como um dos maiores produtores e exportadores de frutas frescas do país, tendo em vista que o Estado não possui potencialidade hídrica o plantio de cultura em perímetros irrigados é uma solução cabível para a expansão agrícola, através de políticas sustentáveis e cuidados com o meio ambiente.

1.3. ObjetivosObjetivo Geral

O Projeto de implantação da Fazenda Macacos, tem como objetivo principal ampliar a produção de melão amarelo (*Cucumis melo* L.), através da fruticultura irrigada, visando a exportação para Europa, Ásia e América.

1.4. Localização Geográfica

Justificativa

O Estado do Ceará é um grande pólo de fruticultura irrigada no Nordeste desde 2000. Atualmente é responsável por 40% das frutas brasileiras que ingressam no mercado externo (ADECE, 2013). Em 2010, o Ceará foi o primeiro exportador brasileiro de melancia e melão e o terceiro em banana. A principal produtora e exportadora de frutas frescas do Brasil e uma das maiores produtoras de melão do mundo é a Agrícola Famosa.

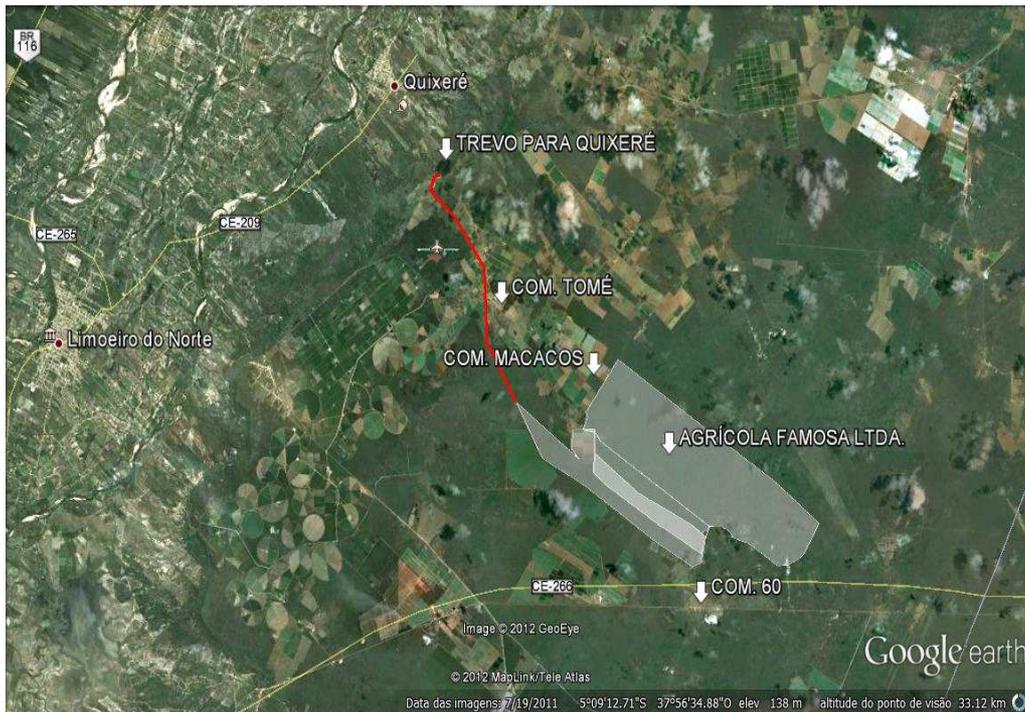
Com uma filial em Icapuí, a Agrícola Famosa querendo ampliar sua área de atuação no estado do Ceará, instalou um novo pólo de produção de melão no município de Quixeré. Municípios que fazem fronteira com o estado do Rio Grande do Norte onde está localizada a sede da Agrícola.

O cenário atual estabelece diretrizes de longo prazo: auto-sustentabilidade pelo uso de recursos naturais, geração de empregos, fixação de tecnologias, fortalecimento da economia, e outros benefícios sócio-econômicos.

A localização da Fazenda Agrícola Famosa no interior do Estado, em Quixeré e Limoeiro do norte, se justifica pela situação geográfica ideal, uma vez que a área está situada em superfície plana de topo de chapada, ambientalmente estável, com boas condições geotécnicas; o desenvolvimento já existente da fruticultura de toda a chapada do Apodi e regiões vizinhas, a conformidade topográfica, baixa rugosidade da área e a disponibilidade de terreno com dimensões e condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento do projeto.

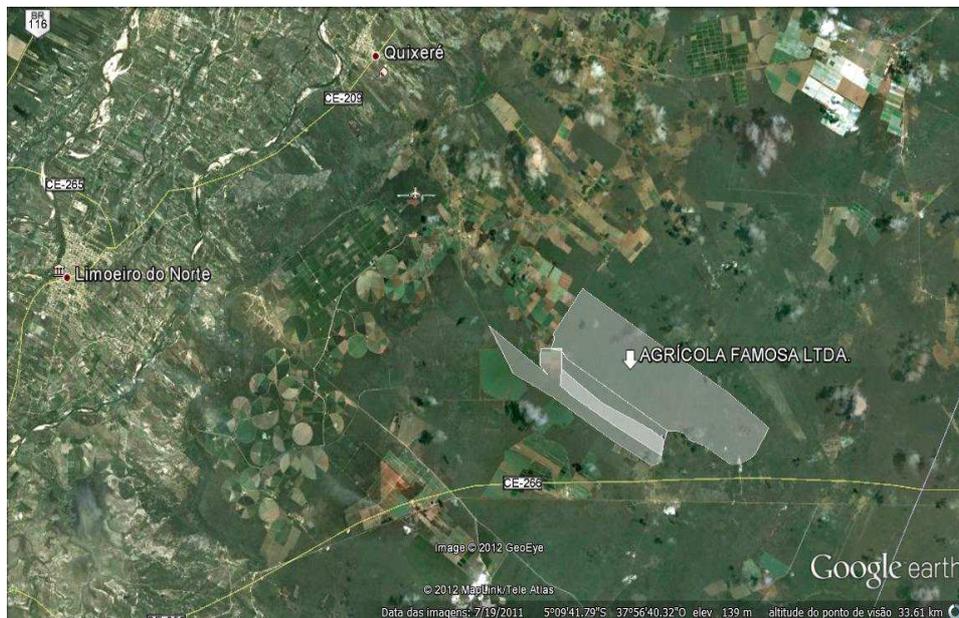
Localização

O empreendimento está situado no município de Quixeré/CE no distrito de Tomé, numa região de baixa densidade demográfica. O acesso à Agrícola Famosa, partindo-se da Cidade de Fortaleza/CE do trevo na CE-123, que está localizado na porção de cima da chapada, no final desta para descer para a Cidade de Quixeré, segue pela estrada Carroçável que leva em direção para a Comunidade do 60, percorrendo uma distância de 11,3 km, encontra-se a empresa AGRÍCOLA FAMOSA LTDA (**Figura 1.2**).



Fonte: Memorial Descritivo Agrícola Famosa elaborado pela Empresa Hectare Prestação de Serviços Ltda (2013)
Figura 1.2 – Localização do Município de Quixeré - Ceará incluindo as vias de acesso existentes e projetadas

As coordenadas referenciais do empreendimento foram obtidas em Coordenadas UTM, Datum SIRGAS 2000, MC – 39º, zona 24M : 619265 E, 9426769 N (**Figura 1.2**).



Fonte: Memorial Descritivo Agrícola Famosa elaborado pela Empresa Hectare Prestação de Serviços Ltda (2013)
Figura 1.2 – Localização do empreendimento na escala local

1.5. Histórico do Empreendimento

Fundada em 1995, a **Agrícola Famosa** é uma empresa de capital nacional situada na divisa dos estados do Rio Grande do Norte e Ceará. Em seus quase 19 anos de existência, a **Agrícola Famosa** consolidou seu nome no agronegócio caracterizando-se por investimentos em novas tecnologias, pesquisas constantes, respeito ao meio ambiente e compromisso social.

O que inicialmente era uma vontade de plantar qualidade e gerar frutos em pleno Nordeste brasileiro, hoje se traduz numa produção diversificada, crescimento constante e expansão de mercados. Uma história de esforço e dedicação que hoje dividimos com quase 4.000 colaboradores nos períodos de safra e que faz da **Agrícola Famosa** a maior produtora de melões e melancias do Brasil e uma das maiores do mundo.

1.6. Descrição da infraestrutura

A propriedade está recebendo as edificações da Sede, da cozinha e do alojamento. Fisicamente o que existe operando é o Packing House, que possui algumas salas que estão sendo usadas administrativamente, enquanto a Sede está em construção. Para a alimentação energética da Fazenda existe uma Casa de Força. Estas benfeitorias estão localizadas no Sítio Macacos.



Figura 7: Packing house.



Figura 8: Interior do packing house.



Figura 9: Sede administrativa e sala de Controle de Qualidade que fica no interior do packing house.



Figura 10: Casa de força.



Figura 11: Benfeitoria em construção.



Figura 12: Alicerce de uma benfeitoria.

A propriedade é formada aproximadamente por trezentos e quatro funcionários variando a função de cada um deles. Geralmente o número de funcionários varia mensalmente e quando está no período de entressafra essa quantidade diminui em média 70%, apresentando assim: Eng. Agrônomos, Trabalhadores rurais, Encarregado de Manutenção, Soldador, Auxiliar de Almojarifado, Auxiliar de Produção, Técnico de Segurança, Sub Encarregado de Área, Encarregado de Montagem, Eletricista, Faturista, Recepcionista, Cozinheiros, Técnico Agrícola, Encarregado de Galpão, Enc. Pulverização, auxiliares de escritório, Tratorista, Borracheiro, Motorista de ônibus, Pedreiro, Servente, Operadores de Poços, trabalhadores responsável pela limpeza e a equipe de mão de obra especializada para o campo, cada um realiza a sua função e a maioria desses trabalhadores são naturais das localidades adjacentes.

A cultura implantada na fazenda é apenas a de melão amarelo (*Cucumis melo* L.).

Nesse complexo produtivo possui dois subsoladores, cinco grades aradoras, dois distribuidores de composto orgânico, três pulverizadores, duas roçadeiras, quarenta e oito carroções, quinze tratores, três motos, duas caminhonetes e um ônibus para transporte dos funcionários.



Figura 13: Ônibus que transporta os funcionários.

✓ **POCOS**

As propriedades juntas possuem 25 poços de até 80 m de profundidade com capacidade de extração de água variando entre 30 a 140 m³/hora.



Figura 14: Casa de Bomba



Figura 15: Poço

✓ **PONTO DE ABASTECIMENTO**

A empresa está construindo um Ponto de Abastecimento de Diesel com capacidade de armazenamento para 15.000litros, para abastecer os transportes,

contendo no sistema: um tanque de combustível com capacidade para 5.000 l de diesel e outro tanque com 10.000 litros de diesel, Caixa de Passagem (CP), Caixa Separadora de Areia (CSA), Caixa Separadora de Óleo (CSO), Caixa Coletora de Óleo (CCO) e Separador de Água e Óleo (SAO), solo impermeável no local de abastecimento do veículo. O ponto de abastecimento está sendo edificado próximo ao Packing House, isso por causa da logística operacional da empresa.

✓ **EFLUENTES LÍQUIDOS/RESÍDUOS SÓLIDOS**

Nos locais em campo que existe atividade existem banheiros de alvenaria, com fossa séptica e sumidouro, para atender as necessidades dos funcionários. O destino dos resíduos e efluentes da área administrativa são tratados da seguinte maneira:

- Efluentes líquidos de origem sanitária do escritório, banheiros e cozinha são conduzidos para o sistema de fossa séptica/ sumidouro.
- Rejeitos sólidos do escritório e infra-estrutura são recolhidos e destinados ao lixão da cidade;



Figura 16: Banheiros distribuídos pela Fazenda para os funcionários.

A Agrícola Famosa LTDA tem a prática de comercializar os principais resíduos sólidos gerados da atividade da empresa, inclusive com contratos com empresas licenciadas para este fim. Tendo assim os principais resíduos sólidos gerados: Manta, Mulching, papelão, plásticos diversos (gerados no Packing House) e etc. Pois bem, além disso a intensão é que o mínimo de resíduo seja produzido, para evitar desperdício e conseqüentemente desonerar a produção.

1.7. Descrição Técnica do Empreendimento e suas justificativas

1.7.1 Agricultura: a cultura implantada na fazenda é a de melão amarelo (*Cucumis melo* L.).

- **Preparo do solo**

Antes de iniciar as operações do preparo, deve-se providenciar a análise de solo para determinar a necessidade de calagem e adubação.

O preparo inicial do solo em áreas não utilizadas anteriormente com esta finalidade, inclui a limpeza da área, por desmatamento, que poderá ser manual ou mecanizado, tendo-se cuidado de evitar a retirada da camada superficial do solo que é rica em matéria orgânica.

Depois da limpeza da área, usa-se uma grade para facilitar a incorporação de vegetais no solo, em seguida o subsolador sulcador que é responsável pelo revolvimento do solo.

O composto orgânico (esterco humificado) é colocado na área de maneira que a grade de cobertura vai formando as linhas do plantio.

- **Plantio**

A escolha do material do plantio adequado é uma decisão importante para o sucesso do cultivo do meloeiro (*Cucumis melo* L.). Assim a primeira preocupação do produtor deve ser a avaliação das características das cultivares de polinização aberta híbridas disponível no mercado tais como: potencial produtivo, duração dos estádios de desenvolvimento (vegetativo, reprodutivo), características do fruto formato, peso médio, espessura da polpa e da casca, sabor, aroma, conteúdo de sólidos solúveis e textura, facilidade de comercialização, características agronômicas, susceptibilidade a pragas e doenças, conservação pós-colheita, resistência ao transporte, procedência e disponibilidade das sementes e, sobretudo preferência do mercado consumidor.

Existe um tipo de plantio na fazenda. Inicialmente compram-se as mudas da empresa TopPlant, em seguida faz-se o transplântio para a linha da área de plantio.

As mudas, que são compradas da empresa TopPlant, são produzidas em bandejas de plástico e após oito dias, são levadas para o campo

A manta térmica é colocada ainda no primeiro dia de campo e em todas as linhas do plantio, facilitando dessa forma a prevenção de pragas e doenças e retendo a umidade do solo. Com vinte e cinco dias de campo e no início da floração e polinização a manta é retirada, iniciando o MIP semanalmente nas áreas.



Figura 17: Plantas prontas para serem transplantadas.



Figura 18: Mulch nas linhas de plantio.



Figura 19: Manta de TNT nas linhas de plantio.



Figura 20: A manta sendo retirada pelos trabalhadores.

- **Irrigação**

A escolha do sistema de irrigação deve basear-se na análise criteriosa dos seguintes fatores: tipo de solo, topografia, clima, custo do equipamento, uso de mão-de-obra e de energia, quantidade e qualidade de água disponível e incidência de pragas e doenças.

Para que o sistema de irrigação atenda com eficiência às necessidades hídricas da cultura, ele deve ser devidamente dimensionado. Marcando, e abrindo as valetas. E levando em consideração aspectos hidráulicos, agrônômicos e operacionais.

O sistema de irrigação por gotejamento é composto pelo conjunto de motor-bomba, cabeçal de controle (sistema de filtragem e injeção de fertilizantes, válvulas e chaves de partida) e sistema de distribuição de água (tubulação, adutora de distribuição, gotejador ou linha lateral de acessórios). Para maior eficiência de irrigação e bom funcionamento do sistema, utilizam-se os seguintes acessórios: reguladores de pressão, válvula antivácuo e de final de linha.



Figura 21: Sistema de irrigação.



Figura 22: Material para o sistema de irrigação.

- **Insumos**

Os insumos utilizados Nesse Projeto de Melão são NPK, ácido bórico, nitrato de potássio, nitrato de magnésio, nitrato de cálcio, cloreto de potássio, uréia, uréia fosfórica, Crop-set (fertilizante foliar), Viva BR (fertilizante organomineral para fertirrigação), Codasal (fertilizante para fertirrigação), Acadian (fertilizante foliar e para ferirrigação), Liqui-plex (fertilizante foliar).

- **Mão-de-obra utilizada**

Existem equipes especializadas em cada fase da produção do melão, desde a implantação da cultura até a comercialização do produto final.

Dentre os profissionais a Agrícola Famosa Ltda. conta com uma experiente equipe formada de um agrônomo e um técnico agrícola responsáveis pela produção.



Figura 23: Mão-de-obra especializada.

- **Tratos culturais**

É feita a capina com enxadas para evitar o crescimento das ervas daninhas e assim minimize a competição de luz solar e nutrientes. Não é realizado o desbaste, pois as mudas são compradas e só é feito o transplântio das plantas.

- **Controle fitossanitário**

Há uma tentativa de evitar pulverização no período da manhã, para não matar as abelhas polinizadoras, também se evita a deriva, pois, a pulverização no período matutino diminui a eficiência devido às altas temperaturas da região.

- **Colheita**

A determinação do ponto de colheita deve ser cuidadosamente estabelecida pelos produtores e obtenha um tempo necessário para alcançar o mercado consumidor. Assim, frutos destinados ao mercado local podem permanecer no campo até atingirem a maturidade completa, todavia ainda firmes. Para frutos que serão transportados a longas distâncias, recomenda-se que a colheita seja feita antes de os frutos atingirem a maturidade completa.

Uma vez definido o momento da colheita e com os critérios de avaliações selecionados, os frutos são destacados da planta com auxílio de faca, o pedúnculo deve ser cortado com 2 a 4 cm de comprimento e são lavados e encaixados, evitando injúrias e danos mecânicos.

Após a colheita, os frutos devem ser retirados da exposição direta à luz do sol, e colocados em local sombreado. Tendo cuidado com o transporte, até o local de embalagem.

- **Mercado e comercialização**

O melão é produzido para o mercado interno fazendo com que suas características de qualidade atendam este mercado. Os frutos são classificados quanto ao tamanho do fruto e o teor de Brix, também possui uma polpa consistente.

1.7.2 Criação de Animais

No momento a Fazenda Macacos não possui nenhuma produção de animais, a mesma é direcionada apenas para a produção do melão.

1.7.3 Uso de agrotóxicos

O depósito de armazenamento dos agrotóxicos está sendo construído em um local fixo, atendendo os parâmetros da Norma Técnica vigente. O local de armazenamento é de alvenaria, sendo super protegido, cercado por uma cerca de arame farpado para evitar o acesso de pessoas não autorizadas, às portas que dão acesso ao interior do depósito têm cadeados que só são abertos pelos funcionários treinados e específico para esta atividade e com todos os EPI'S necessários. Nas paredes que dão acesso ao depósito existem placas proibitivas, instrutivas e de alerta para os demais funcionários que não são aptos para esta função.

- **Destinação final de embalagens vazias de agrotóxicos, de acordo com a Lei Federal nº 9974, de 06/06/2000 e decreto nº 3550, de 27/07/2000**

De acordo com a lei nº 9.974 de 06 de junho de 2000, que trata do destino final das embalagens vazias de agrotóxicos, regulamentada pelo decreto nº. 3.350 de 27 de junho de 2000, toda embalagem vazia de agrotóxico, após tríplice lavagem a ser perfurada para evitar reutilização, deverá ser devolvida ao local de revenda, que será o responsável pelo destino final da referida embalagem.

O destino das embalagens vazias de agrotóxicos vai para Central de Embalagens Vazias de Agrotóxicos de Mossoró-RN, localizada na Rod. RN 015 km 9 no distrito industrial, sentido Mossoró – Baraúna.

- **Manejo Integrado de Praga – MIP**

O manejo integrado de pragas e doenças será buscado em um pacote de informações geradas na própria fazenda, que dará um ponto de referência para a tomada de decisão sobre o método mais eficiente de controle e supressão dos patógenos e pragas que serão utilizadas.

De posse dessas informações, será feita a avaliação do método de controle mais adequado para incorporar no programa de manejo integrado, levando em conta o preço, o impacto ambiental decorrente e a eficiência do método.

- **Equipamento de Proteção Individual – EPI**

Os equipamentos de proteção utilizados são kits já largamente fabricados dentro das normas de segurança, que constam de macacão impermeável, botas de cano longo, avental impermeável, máscaras e luvas de borrachas.



Figura 24: Placas instrutivas e de alerta para os funcionários.

- **Plano de Prevenção contra acidentes**

O plano de prevenção de acidentes com agrotóxico consta do acompanhamento e fiscalização do Engenheiro Agrônomo, Engenheiro e Técnico de Segurança na aquisição, transporte, armazenagem e uso dos produtos referidos.

Para o pessoal de campo que trabalha com agroquímicos, serão ministradas palestras sobre o uso de agrotóxicos com noções sobre a classificação dos produtos, o preparo e manuseio de caldas, a necessidade do uso do EPI, as formas corretas de aplicação de produtos fitossanitários, os tipos de equipamentos e seu uso, cuidados com animais domésticos e com o ambiente, medidas a serem tomadas em casos de emergências, sintomas de intoxicação e tríplice lavagem de embalagens vazias.

1.8. Fases do Empreendimento

FASE DE PRÉ-IMPLANTAÇÃO

Contratação de Construtora e mão de obra

A contratação das empresas responsáveis pela execução dos serviços relativos a terraplenagem e construção civil irá seguir o roteiro básico de uma contratação.

Limpeza do Terreno

A limpeza da área se dará com a retirada da vegetação existente nos locais onde serão executadas as obras, o que decorrerá em perda do potencial vegetal da área de influência direta.

FASE DE IMPLANTAÇÃO

Mobilização de Equipamentos

A mobilização é a colocação, montagem e instalação no local da obra de todos os equipamentos, materiais e produtos necessários à execução dos serviços.

Serão utilizados banheiros químicos no canteiro de obras com a finalidade de receber os efluentes dos sanitários, para evitar que estes se dirijam ao canteiro.

Equipamentos utilizados na Obra com seu respectivo nível de ruídos

O nível de ruído será muito mais acentuado nas etapas de construção do empreendimento do que durante sua operacionalização, isto porque, empreendimentos agrícolas não possuem alto potencial de poluição sonora.

Terraplenagem

O estudo de terraplenagem tendo como base um projeto geométrico foi elaborado com base no levantamento topográfico da área, e apresenta planta de perfis longitudinais.

Cortes

Deverá obedecer as alturas estabelecidas nos perfis, podendo este material ser aproveitado se for de boa qualidade, ou jogado fora se não apresentar boas características. Estes dois critérios serão verificados pela fiscalização *in loco*.

Aterros

Os aterros serão executados com material de boa qualidade, proveniente dos cortes. A altura das camadas serão de no máximo 0,20m, umedecidas e compactadas, devendo o aterro ser controlado por ensaios geotécnicos.

Vias de Acessos Internos

Para a base poderão ser utilizados solos provenientes de cortes do terreno, desde que bem limpos de qualquer conteúdo orgânico e outras impurezas, consistindo em um pavimento com boa taxa de permeabilidade e menor agressão ambiental.

Vias de Acessos Externos (principal e alternativas)

As vias de acesso são a CE-040, a BR-116 e a CE-123. As rodovias de acesso ao município necessitam estar em bom estado de conservação para assegurar o transporte dos componentes das torres dos aerogeradores durante, principalmente, a implantação do empreendimento.

Desmobilização do Canteiro de Obras

No decorrer da construção do empreendimento será realizado um monitoramento das condições sanitárias e ambientais, sendo feitas limpezas periódicas da obra, com a finalidade de diminuir as degradações ambientais. Serão instalados nos locais em obra, depósitos para recolhimento de restos de materiais de construção civil e para deposição de lixo domésticos (gerado nos canteiros de obras).

FASE DE OPERAÇÃO

Sistema de produção de melão

- Top Plant

As sementes são adquiridas pela Agrícola Famosa junto aos fornecedores e entregues a Top Plant para o processo de semeadura e produção de mudas. Estas sementes serão semeadas em bandejas.

Após a semeadura as sementes são colocadas na câmara de germinação, para que a germinação possa ocorrer uniformemente. Depois de germinadas as sementes, as bandejas são levadas para as estufas, onde ficam protegidas. Nas estufas as bandejas com as mudas recebem um tratamento fitossanitário, além da aplicação de fertilizantes.

As mudas são transportadas para o campo quando atingem a idade ideal de transplante.

- Pré-Colheita

O preparo do solo inicia com uma subsolagem para quebrar camadas de solo que possam impedir o desenvolvimento das raízes do melão. Após a subsolagem é feita uma gradagem para destorroamento com grade pesada. E em seguida usa-se a grade leve para fazer o nivelamento da área.

O passo seguinte ao preparo do solo é a montagem do sistema de irrigação, com a colocação dos canos, conduítes e mangueiras, ao fim do processo há uma correção para verificar se há alguma imperfeição.

O melão recebe todo manejo fitossanitário e nutricional. Os frutos do melão são forrados para evitar problemas fitossanitários ou deformações. A colheita do melão ocorre manualmente e os frutos são carregados em carroções até o Pack House.

- Pós-Colheita

O melão que é recebido passa por um processo de lavagem com água clorada e pura, em seguida este melão é seco e recebe o tratamento fitossanitário e novamente é seco. O fruto é classificado por tamanho/peso, através de sensores na máquina de seleção.

Há uma análise da qualidade do melão, quanto a aparência e aspectos organolépticos. Após análise, este melão é embalado em caixas de papelão, estas caixas são forradas com um saco plástico especial. O melão é colocado dentro de bandejas, cortado o pedúnculo, etiquetado, pincelado com fungicida e envolvido pelo saco plástico.

2. PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS

2.1. Infraestrutura básica existente e programada

Segundo a ADECE (2010), a agricultura irrigada no Estado do Ceará vem se tornando alvo de grande interesse econômico, devido ao seu alto potencial na produção de frutas. A área cultivada nos perímetros irrigados passou de 18 mil hectares, em 1999 para quase 39 mil hectares em 2010, proporcionando um acréscimo de 494 mil toneladas na produção, e o Valor Bruto de Produção (VBP) foi de R\$ 72 milhões para R\$ 532 milhões, de 1999 a 2010.

Em 2010 o Ceará foi o terceiro colocado dos estados do nordeste com US\$ 99,2 milhões em exportação de frutas, ficando logo atrás de Pernambuco (US\$ 131,8 milhões) e Bahia (US\$ 131 milhões).

A Federação dos Produtores do Projeto Irrigado Jaguaribe-Apodi – FAPIJA é a entidade responsável pela administração, organização, operação e manutenção da infra-estrutura de irrigação do perímetro.

2.2. Planos e Programas governamentais co-localizados

O Governo Federal, com a sensibilidade do Ministério da Integração Nacional criou a Política Nacional de Irrigação (Lei nº 12.787/2013), na qual foi aprovada e

sancionada em janeiro de 2013, que busca modernizar as diretrizes para o desenvolvimento da agricultura irrigada no país, incentivando parcerias entre setores privados e públicos para aumentar a produtividade de forma sustentável.

Um dos principais programas e projetos governamentais para a região de atuação do empreendimento, e que condiz com o tipo de atuação do empreendimento é:

- Programa Agricultura Irrigada – Ministério de Integração nacional.

2.3. Projetos co-relacionados

O perímetro irrigado produz, atualmente: banana, milho verde, melão, mamão, goiaba, ata, melancia, pimentão, graviola, algodão herbáceo, feijão vigna, sorgo e capim de corte. Na área de influência direta é possível encontrar Fazendas agrícolas de banana no Sítio Tomé e empreendimentos de manga, banana e pitaya em Oriente.

3. ESTUDOS DE ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS DO PROJETO

3.1 Fruticultura Irrigada no Ceará

A agricultura irrigada é uma alternativa para as agriculturas tradicionais que seguem as condições climáticas do meio em que se encontrava que na atual conjuntura mundial está muito alterada, apresentando baixa ou irregular distribuição de chuva, como na região Nordeste.

O Governo Federal, desde 2011, tem tomado uma série de iniciativas para apoiar a agricultura irrigada. A criação da Secretaria Nacional de Irrigação (SENIR) configurou um sistema de gestão para a agricultura irrigada, fornecendo apoio e articulando fomento para a iniciativa privada e pública. As áreas do semiárido são os principais alvos incentivados pelo Programa Mais irrigação e tem como objetivo o desenvolvimento de regiões menos favorecidas, promover irrigação como instrumento de eficiência agrícola e erradicar a pobreza com a geração de emprego e renda.

Alternativas Locacionais

A área de implantação da monocultura do melão é privilegiada por concentrar todos os requisitos que um empreendimento deste tipo exige. Esses requisitos para viabilização técnica de projetos eólicos baseiam-se em:

- Disponibilidade da área;
- Situação geográfica local;
- Disponibilidade de mão-de-obra;

- Localização estratégica.

O projeto da Agrícola Famosa localiza-se na microrregião do Baixo Jaguaribe no Ceará. Caracteriza-se por ter baixa densidade populacional, relevo plano de topo de chapada, temperatura constante, vegetação arbórea e arbustiva. De acordo com a pesquisa de campo referente a cada meio, a área do empreendimento não está situada em terras indígenas, de comunidades quilombolas, em sítios arqueológicos, como também em área de preservação permanente ou de relevante interesse ambiental, não possui patrimônio histórico.

Alternativas Tecnológicas

A alternativa de um sistema irrigatório para contornar o problema da agricultura na estiagem, principalmente na região nordeste está emergindo como um dos mais dinâmicos. Esse mecanismo proporciona um ano inteiro de produção, pois há disponibilidade de água. Contudo para que o aproveitamento seja de forma sustentável, o uso não pode ser indiscriminatório.

A agricultura irrigada congrega tecnologias e técnicas conservacionistas do solo e da água que promovem o uso racional, minimizando a ocorrência de inundações e garantindo a disponibilidade hídrica.

4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

4.1 Meio Físico

O meio físico compreende os componentes abióticos do ecossistema de maior interesse para o estudo ambiental, envolvendo o levantamento dos aspectos atmosféricos e comportamento climático da região, geologia, geomorfologia e pedologia regionais e locais; bem como os elementos do sistema das águas, caracterizado em função de sua distribuição superficial e, principalmente, subterrânea, considerando que as águas interiores formam o implemento básico ao funcionamento do projeto.

4.1.1 Caracterização climática

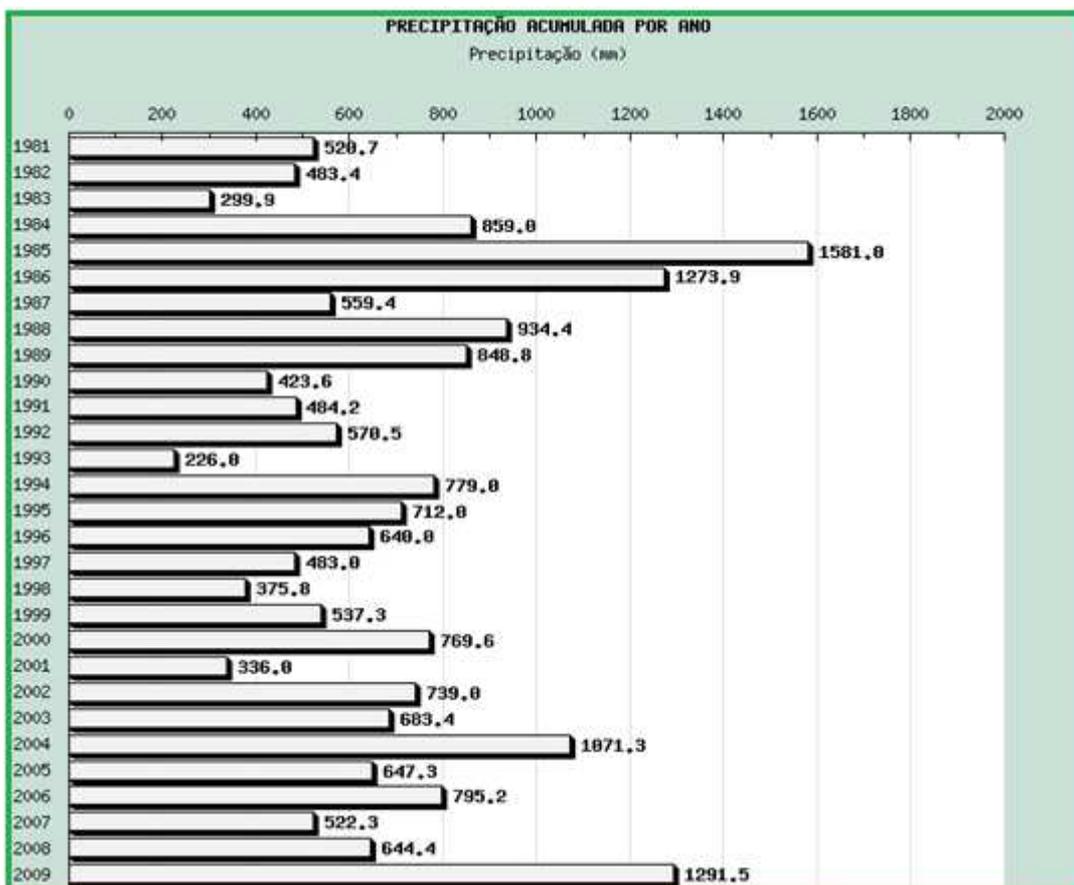
A compreensão e o estudo do clima de um determinado espaço da terra tornam-se fundamentais, na medida em que este fenômeno da natureza influencia diretamente

as formas de paisagem e meio ambiente, bem como, pode ter importância nas relações de vida das populações e nas atividades desenvolvidas por estas.

Especificamente para a área de estudo e para o município de Quixeré, segundo a classificação de Köppen-Geiger toda a região está inserida na faixa de dominância do tipo climático BSh (semi-árido quente). Este clima se caracteriza por um regime chuvoso curto e irregular e um período seco prolongado, em geral às precipitações giram entre 550 e 900 mm anuais. Essa precipitação se concentra principalmente entre os meses de fevereiro a abril, época em que o Estado fica sobre sob a influência da Zona de Convergência Intertropical (ZCIT) e dos vórtices ciclônicos de altos níveis, principais sistemas causadores das precipitações no Ceará. (Silva e Cavalcante, 2004).

Precipitação

A média anual dos índices pluviométricos do município de Quixeré de acordo os dados da FUNCEME (1981-2009), é de 692,8 mm (**Quadro 4.1**) e a quadra chuvosa se concentra de fevereiro a abril, atingindo um índice de aproximadamente 80%. Na média histórica a precipitação é de 857,7 mm anuais, de acordo com dados do IPECE, 2012, tendo o mês de março como o mais chuvoso.

Quadro 4.1. Adaptado de dados da Funceme 2013 - Posto pluviométrico de Quixeré.

Velocidade e direção dos ventos

Na região de estudo a predominância dos ventos é de direção Leste-oeste, apresentando uma velocidade média anual de 4,5 m/s, ou 16,2 km/h. A velocidade máxima atinge cerca de 25,2 km/h na estação seca (LOPES, et.al. 2006).

Evaporação

Por estar inserido em um clima semi-árido a taxa de evaporação de Quixeré ultrapassa, segundo Teixeira 2004, os 2000 mm anuais. Tendo o segundo semestre, especialmente outubro, com as maiores taxas de evaporação devido à redução da pluviosidade da região.

Temperatura

Em relação a estas características o município de Quixeré apresenta temperatura sem grandes variações, apresentando como média anual entre 26,0° e 28,0°C tendo como média da mínima a variação entre 22,8° e 25,2° C e a média da máxima entre 29,6° e 34,3°C.

Em resumo o painel climático da região tem como característica os indicadores mostrados no **Quadro 4.2**.

Quadro 4.2. Painel Climático

Painel Climático	
Pluviosidade média anual	857,7 mm
Período mais chuvoso	Fevereiro – Maio
Mês de maior pluviometria	Março
Evaporação total anual	2.000 mm
Período de maior evaporação	Agosto – Novembro
Mês de maior Evaporação	Outubro

4.1.2 Caracterização Geomorfológica

O município de Quixeré encontra-se inserido na unidade geomorfológica denominada Chapada do Apodi, que corresponde à área compreendida entre os cursos inferiores dos rios Jaguaribe e Acú, que é atravessada pelo Rio Apodi. Esta morfologia mostra-se levemente inclinada para N, e os cursos dos rios seguem a direção SW – NE e mostram ainda, bem definidas como uma superfície plana conservada sobre os calcários da Formação Jandaíra. Os arenitos da Formação Acú que afloram na direção do interior formam um patamar dissecado em interflúvios tabulares ao pé da cornija que se prolonga com pequenas interrupções. Segundo Rocha *et. al* (2009) as altitudes não ultrapassam 200 metros, a chapada mostra-se bem definida como superfície plana no topo e dissecada em interflúvios tabulares no contato com o grupo Barreiras.

Geomorfologia Local

A área de influência direta da Fazenda Macacos se localiza no topo da Chapada do Apodi, apresentando uma morfologia praticamente uniforme para toda a área analisada. Durante as medições em campo com o uso de GPS (Global Positioning System) a altitude apresentou uma variação de 10 metros, sendo a máxima de 144 e a mínima de 134 metros. Porém, esta pequena variação fica imperceptível no terreno.

4.1.3 Características Dinâmicas do Relevo

De maneira geral, com relação aos processos erosivos presentes na área do empreendimento não se observa grandes modificações, pois se trata de uma área topograficamente plana o que inferi uma insignificância no escoamento superficial, não

tendo, desta forma, ação erosiva de agentes lineares. Na área não foi registrada nenhuma área assoreada, presença de voçorocas ou qualquer área com potencial erosivo.

No entanto, é previsível que haja uma dinâmica sedimentar mais pronunciada durante a fase de instalação das áreas de plantação a serem desmatadas. Durante esta fase, podem ocorrer transportes de sedimentos pelos ventos e remoção da parte superficial dos solos pelas máquinas.

4.1.4 Geologia

Geologia Local

A geologia da área de influência direta da fazenda Macacos está totalmente inserida no contexto geológico na Bacia Sedimentar Potiguar a qual situa-se no extremo leste da Margem Equatorial Brasileira, compreendendo um segmento emerso e outro submerso. Distribui-se em sua maior parte no Estado do Rio Grande do Norte e, parcialmente, no Estado do Ceará. Segundo Matos (2000) é uma bacia tipo rifte, formada a partir do neojurássico, durante a separação das placas sul-americanas e africana. Sua origem está ligada a formação do oceano Atlântico sul e está relacionado a uma série de bacias neocomianas, intracontinentais, que compõem o sistema de riftes do nordeste.

Localmente a geologia é constituída totalmente pela formação Jandaíra com afloramentos de rochas calcárias em processo de intemperismo identificadas em algumas partes do empreendimento.

4.1.5. Pedologia

O solo é um elemento natural da paisagem, nela se inserindo em posição intermediária entre a atmosfera e a litosfera, e perfeitamente integrado à biosfera. Nesta interface, o solo constitui unidades naturais que ocupam porções da superfície da terra, sustentam as plantas e são formados pela ação do clima e dos organismos vivos sobre a rocha, influenciado pelo relevo no decorrer de um período de tempo. Clima, organismos vivos, rocha, relevo e tempo apresentam, assim, os fatores de formação do solo. Eles atuam de forma integrada e dinâmica na natureza, fazendo surgir diferentes unidades de solos (Silva e Cavalcante, 2004).

Pedologia Local

As denominações do tipo de solo utilizado neste trabalho estão de acordo com o atual sistema Brasileiro de classificação de solos da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária –EMBRAPA, de 2006, atualizado em 2013. Além de observações e análises realizadas em campo.

A área de influência direta do empreendimento é composta praticamente toda pelos Cambissolos, apresentando pequenos trechos com afloramentos rochosos. (**Figura 4.1**).



Figura 4.1. Afloramento rochoso presente em uma pequena área do empreendimento. Fazenda Macacos, Quixeré/CE

Devido à heterogeneidade do material de origem, das formas de relevo e das condições climáticas, as características dos cambissolos variam muito de um local para outro. Assim, a classe comporta desde solos fortemente até imperfeitamente drenados, de rasos a profundos, apresentam sequência de horizontes A, B e C, sendo o B um horizonte incipiente, ainda não totalmente transformado, contendo presença de materiais primários intemperizáveis ou atividade de argila alta. Na área do

empreendimento apresentam-se, permeáveis e de textura comumente argilosa (**Figura 4.2**). Apresentam alta fertilidade natural.



Figura 4.2. Perfil do cambissolo de cor avermelhada com forte presença de argila. Fazenda Macacos, Quixeré/CE

4.1.6. Hidrologia Superficial

O município de Quixeré está totalmente inserido no contexto da bacia hidrográfica do rio Jaguaribe. Por se tratar da maior bacia hidrográfica do estado esta é subdividida em cinco sub-bacias. Sendo assim, o município em questão está totalmente inserido na sub-bacia do baixo Jaguaribe. Os principais rios que drenam o município são os rios Jaguaribe e Quixeré. Ambos também são importantes para o contexto socioeconômico do município.

Recursos hidrogeológicos

Boa parte do município de Quixeré se localiza no contexto da bacia Potiguar, enquanto a área de influência direta do empreendimento se localiza totalmente nesse contexto. A área de estudo, de acordo com o trabalho realizado pela Agência Nacional de Águas (2010) é destituída de rede hidrográfica pelo fato de haver um desenvolvimento acentuado de estruturas cársticas para as quais fluem diretamente as águas de chuva acumuladas na superfície do terreno após as enxurradas.

Os depósitos aluvionares, localizados ao longo dos vales fluviais, também se apresentam como importante área de reservas de água subterrânea para os municípios referidos, sendo o vale do rio Jaguaribe o mais significativo deles.

As áreas dominadas por rochas cristalinas apresentam baixa capacidade de água subterrânea devido às características físicas da rocha. Normalmente os depósitos de água subterrânea dessas rochas ficam restritos as regiões de fraturas, falhas, juntas e áreas de intemperismo significativo.

4.1.7. Hidrogeologia Local

Por estar localizada em uma área praticamente plana (topo da chapada do Apodi) não registramos a ocorrência de águas superficiais do tipo rios, riachos ou lagoas. A área plana e o solo bem drenado tornam insignificante o escoamento superficial da região do empreendimento.

No que diz respeito à água subterrânea, toda a área do projeto terá grande parte de seu suprimento hídrico advindo deste tipo de fonte, facilitado pelo contexto do aquífero do grupo Apodi o qual, por sua vez, apresenta boa capacidade de armazenamento hidrogeológico devido às características de solo, geologia e geomorfologia da região. A profundidade média de perfuração de poços para captação de água na área do empreendimento fica em torno de cinquenta metros de profundidade, segundo informações locais.

4.1.8. Usos da água

A área onde está situada a Agrícola Famosa- Fazenda Macacos, como já mencionado não apresenta águas superficiais. Portanto, a água existente é de origem subterrânea e será usada para a irrigação da monocultura do melão através de um

sistema de abastecimento local e para outras utilidades que serão implantadas no projeto como uso doméstico, lavagens de equipamentos agrícolas, além de carros, tratores, caminhões, entre outros.

4.2 Meio Biótico

4.2.1. Ecossistemas Regionais

Para o levantamento do meio biótico, realizou-se uma visita de campo, todavia, os esforços se concentraram na AID e seu perímetro para que fossem levantadas as principais unidades fitoecológicas e fauna existente na região.

O inventário florístico foi realizado a partir da observação morfológica das plantas, determinação dos nomes vulgares na região, documentação fotográfica, identificação e posterior classificação taxonômica dos diferentes indivíduos, tendo como base a literatura especializada.

O levantamento das espécies da fauna local concentrou-se, principalmente, aos grupos de vertebrados pertencentes à mastofauna, avifauna e herpetofauna. A metodologia utilizada para o levantamento das espécies restringiu-se apenas na observação de vestígios de pegadas, tocas, rastros, sons, ou fezes de animais silvestres, além de entrevistas com moradores.

O diagnóstico realizado na propriedade teve como meta fazer um levantamento do meio biótico local de maneira a contribuir com o aumento do conhecimento científico da região, gerenciamento dos recursos naturais e o equilíbrio ambiental.

As áreas de influência do empreendimento são compostas por algumas unidades bioecológicas como complexo vegetacional da zona litorânea, caatinga arbustiva densa, caatinga arbórea e floresta mista dicotilo-palmácea, as quais se destacam pela importância dos recursos florestais e faunísticos existentes na Área de Influência para qualidade de vida do homem. Neste sentido, segue a descrição dos principais domínios observados na região.

Complexo vegetacional Litorâneo

Esta unidade ocupa praticamente todo o litoral do Ceará e apresenta como vegetação das planícies litorâneas, das dunas, dos tabuleiros litorâneos e das planícies flúvio-marinhas. Na costa cearense as formações vegetais com maior

representatividade e importância fitoecológica são: vegetação pioneira psamófila, vegetação subperenifólia de dunas, floresta a retaguarda das dunas e vegetação dos tabuleiros litorâneos. A descrição dessas fitofisionomias é apresentada a seguir:

Vegetação pioneira psamófila

Nesta zona, a variedade e densidade das espécies vegetais vão bastante, principalmente, devido às atividades antrópicas existentes no local, contudo, apresenta uma sucessão primária que se inicia com o estabelecimento das pioneiras do tipo *Ipomoea pes-caprea* (salsa-da-praia), *Remirea marítima* (pinheirinho) e *Blutaparon portulacoides* (bredo-da-praia), iniciando logo acima da linha de maré e se estendendo até a base das dunas estabilizadas, ocupando uma faixa de largura variável. Vale salientar que a dificuldade desta vegetação alcança um clímax se deve, sobretudo, à constante movimentação de areia pelos ventos e dinâmicas das marés, desta maneira, não permitindo o estabelecimento de processos pedogenéticos.

Como espécies mais representativas desta unidade bioecológica, destacam-se: *Ipomoea pes-caprae* (salsa), *Hybanthus ipecacuanha* (ipecaçuana), *Iresine portulacoides* (bredinho ou pirrixiu), *Paspalum vaginatum* (capim-de-praia), *Paspalum maritimum* (capim-gengibre) e *Remirea marítima* (pinheirinho-da-praia).

A fauna que ocorre nessa região é composta principalmente por aves marinhas e migratórias que também são comumente encontradas nas zonas de tabuleiro pré-litorâneo. Dentre esse grupo destacam-se: *Callidris alba* (maçarico branco), *Calidris canutus* (maçarico-de-papo-vermelho), *Pluvialis squatarola* (batuiraçu-de-axila-preta), *Charadrius wilsonia* (batuíra-bicuda), *Numenius phaeopus* (maçarico galego), *Sterna hirundo* (trinta-reis-boreal) e *Gelochelidon nilotica* (gaivota). Também é evidenciada a presença de espécie de hábitos terrícolas: *Vanellus chilensis* (quero-quero).

Vegetação Subperenifolia De Dunas

Nesta unidade bioecológica, ocorrem muitas espécies pertencentes à avifauna local, as quais utilizam este ambiente como parte do nicho ecológico. Dentre as aves levantadas, destacam-se: *Mimus gilvus* (sabiá-da-paria), *Icterus icterus* (currupeirão), *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta), *Columbina picui* (rolinha-branca) e *Caracara plancus* (carcará).

Vegetação De Tabuleiro Pré-Litorâneo

A vegetação que cobre o Tabuleiro litorâneo é composta por um complexo florístico bem caracterizado, com espécies da Caatinga, Mata Seca, Cerrado ou Cerradão, distribuído nos terraços arenosos litorâneos, planos ou levemente ondulado, por trás das dunas, marcado pela paisagem formada sobre o areal justapraiano e comum na região Norte e Nordeste brasileira. Essa vegetação está correlacionada com os depósitos terciários (Plio-Pleistoceno), conhecido como Formação Barreiras, e recoberto por areias quaternárias (Souza, 1997; Fernandes, 1998).

A vegetação de Tabuleiro litorâneo se caracteriza por apresentar certa densidade, indivíduos com porte médio de 6 metros e cujas folhas caem em mais de 50% nos períodos de estiagem. No entanto, esse conjunto vegetacional não se apresenta homogêneo, dividindo-se em duas feições distintas, vegetação subperenifólia e vegetação caducifólia (Araújo, 2002)

A herpetofauna encontra-se representada, principalmente, pela *Iguana iguana* (camaleão), *Cnemidophorus ocellifer* (tejubina), *Ameiva ameiva* (tejubinha), *Tupinambis merianae* (teju), *Tropidurus torquatus* (calango), etc., tendo-se entre os ofídios: *Philodryas olfersii* (cobra-verde), *Oxybelis aeneus* (cobra-de-cipó-marrom), *Micrurus ibiboboca* (cobra-coral), *Oxyrhopus trigeminus* (falsa-coral) e *Corallus enydrys* (cobra-de-veado).

Floresta Mista Dicotilo-Palmácea

Nas planícies aluviais assim constituídas, aliadas a altas temperaturas encontra-se o habitat de preferência da carnaúba (*Copernicia prunifera* (Mill.) H. Moore), dominante entre as demais espécies arbóreas, esta palmeira endêmica do Nordeste do Brasil, ocorre no Ceará geralmente em associação com o mulungu (*Erythrina velutina* Willd.), juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), oiticica (*Licania rigida* Benth.) e ingá brava (*Lonchocarpus sericeus* (Poir.) Kunth ex DC.), além de outras espécies arbustivas e trepadeiras.

As águas do ambiente ribeirinho apresentam movimento lótico, dificultando fixação da biota, todavia, ao longo de quase todos os cursos d'água do município de Russas, Quixeré e Limoeiro do Norte, nota-se o domínio de *Mimosa pigra* L. (calumbi) em suas margens, enquanto no seu leito verificam-se: *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. (salsa), *Ipomoea* sp. L. (jitirana), *Cyperus* sp L. (junco), *Montrichardia* sp Crueg. (anhinga), *Typha* sp. L. (taboa), *Indigofera* sp. L. (anil), *Eichhornia crassipes* Mart.(aguapé), etc.

Caatinga Arbustiva densa

A Caatinga arbustiva, conhecida também como Caatinga baixa, representa um tipo mais generalizado de caatinga. Possui dois estratos: um com raros exemplares arbóreos e indivíduos de 3 a 5 m de altura e um estrato baixo herbáceo. Podem apresentar um padrão mais denso (solos arenosos e com pouca profundidade) ou mais aberto (solos rasos e duros).

Dentre as espécies comumente presentes no padrão mais denso: *Croton sonderianus* Müll. Arg. (marmeleiro), *Combretum leprosum* Mart. (mofumbo), *Aspidosperma pyriforme* Mart. (pereiro) e *Cereus jamacaru* DC. (mandacaru). O padrão mais aberto costuma apresentar algumas das espécies arbustivas e sub-arbustivas presentes no padrão anterior e também um estrato campestre formado por gramíneas (*Paspalum*, *Aristida*, etc), mimosáceas (*Mimosa*, *Piptadenia*) e euforbiáceas (*Croton*, *Jatropha*, etc) (SEMACE, 2006).

Caatinga Arbórea

Nesse tipo de fisionomia podemos encontrar espécies arbóreas e espécies arbustivas, a primeira, também chamada de caatinga alta, apresenta três estratos: o arbóreo (árvores com 8 a 12 m de altura); o arbustivo ou sub-arbustivo (indivíduos de 2 a 5 m) e o herbáceo (muito pobre de espécies). As espécies mais significativas: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (angico), *Aspidosperma pyriforme* Mart. (pau-pereiro), *Cordia oncocalyx* Allemão (pau-branco), *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. (sabiá), *Caesalpinia bracteosa* Tul. (catingueira), *Caesalpinia ferrea* Mart. ex Tul. (jucá), *Licania rigida* Benth. (oiticica) *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira), *Poincianella pyramidalis* (Tul.) L. P. Queiroz (catingueira), *Schinopsis brasiliensis* Engl. (baraúna), *Tabebuia impertiginosa* (Mart. ex DC.) Mattos (ipê) e *Ziziphus joazeiro* Mart. (juazeiro).

A suculência é principalmente observada em Cactaceae e Bromeliaceae, e a camada herbácea é dominada por terófitas das famílias Malvaceae, Portulacaceae e Poaceae. Órgãos de armazenamento de água são típicos em alguns outros casos: *Spondias tuberosa* Arruda ("umbú", Anacardiaceae), as duas "barrigudas" *Cavanillesia umbellata*, *Jacaratia* sp. (Caricaceae), *Manihot* sp. ("maniçobas", Euphorbiaceae), *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke (pau-mocó).

4.2.2 Ecossistema Local

Flora

A propriedade está localizada na fitosionomia de Caatinga arbustiva e Caatinga arbórea, Toda área diretamente afetada (ADA) é constituída de mata natural, uma mata virgem que não sofreu alteração humana e não se encontra em estágio de regeneração (**Figura 4.3**).



Figura 4.3 – Visão geral do Ecossistema Local (AID). UTM: 0621575 E 9426499 S

Caatinga arbustiva e arbórea

O inventário florístico foi realizado a partir da observação morfológica das plantas, determinação dos nomes vulgares na região, documentação fotográfica, identificação e posterior classificação taxonômica dos diferentes indivíduos, tendo como base a literatura especializada. O resultado desse levantamento de campo se encontra descrito no **Quadro 4.3**, como levantamento do estudo da flora local.

Quadro 4.3- Relação das espécies vegetais que ocorrem na AID da propriedade, localizada nos municípios de Quixeré – CE

Nome Vulgar	Nome Científico	Uso e Utilidades
Ameixa	<i>Ximenia americana</i> Linn. ^{2,3}	Alimento; marcenaria; medicinal
Angico	<i>Anadenanthera</i> <i>colubrina</i> (Vell.) Brenan ³	Marcenaria; construção civil; medicinal
Arapiraca	<i>Chloroleucon glazioui</i> (Benth.) G.P. Lewis ³	Marcenaria; construção civil;
Araticum	<i>Annona coriacea</i> Mart. ^{1,3}	Alimento; marcenaria; construção civil; medicinal
Bananeira	<i>Musa paradisíaca</i> ^{2,4}	Alimento
Cajueiro	<i>Anacardium</i> <i>occidentale</i> ²	Alimento; marcenaria
Cajuí	<i>Anacardium</i> <i>microcarpum</i> ^{1,3}	Alimento; marcenaria
Campim-barba-de-bode	<i>Cyperus</i> sp ^{2,3}	Ornamental
Cardeiro	<i>Pilosocereus</i> <i>catingicola</i> ^{2,3}	Ornamental
Carnaúba	<i>Copernicia prunifera</i> ^{1,3}	Ornamental; comercial; construção civil; artesanato; indústria; forrageira
Carrapicho	<i>Cenchrus echinatus</i> L. ^{2,3}	Forrageira
Casca-grossa / Bom-nome	<i>Maytenus rigida</i> Mart. ^{1,3}	Marcenaria
Catanduba/catanduva	<i>Piptadenia</i> <i>moniliformis</i> Benth ^{1,3}	Construção civil; marcenaria; forrageira
Catingueira	<i>Caesalpinia</i> <i>pyramidalis</i> Tul. ^{1,3}	Marcenaria; construção civil; forrageira; medicinal
Ciúme	<i>Calotropis procera</i> ^{2,3}	Forrageira

Embiratanha	<i>Pseudobombax marginatum</i> A. Robyns	Ornamental; marcenaria; medicinal
Espinheiro	<i>Acacia glomerosa</i> Benth. ^{2,3}	Medicinal; forrageira
Facheiro	<i>Cereus squamosus</i> Guerk ^{2,3}	Ornamental; construção civil; forrageiro
Faveiro	<i>Dimorphandra gardneriana</i> Tul. ^{1,3}	Forrageira
Imburana	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillet ^{2,3}	Construção civil; alimentação; medicinal, forrageira.
Ipê-amarelo-do-cerrado	<i>Tabebuia caraiba</i> ^{1,3}	Ornamental; marcenaria
Juazeiro	<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart. ^{2,3}	Alimento; forragem; medicinal
Jucá / Juazeiro / Pau-de-jucá	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart ex. Tul. Var. ferrea ^{1,3}	Marcenaria; construção civil
Junco / Junco-de-cangalha	<i>Cyperus articulatus</i> L. ^{1,3}	Ornamental; comercial; medicinal
Jurema-branca	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.)Ducke ^{2,3}	Construção civil; marcenaria; forrageira; medicinal
Jurema-preta	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Wild.) Poir. ^{2,3}	Construção civil; marcenaria; forrageira; medicinal
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i> DC. ^{2,3}	Ornamental; forrageiro
Marmeleiro	<i>Croton sonderianus</i> Muell. Arg. ^{2,3}	Marcenaria; medicinal
Murici	<i>Byrsonima. sericea</i> DC. ^{1,3}	Alimento; comércio; ornamental; indústria
Oiticica	<i>Licania rigida</i> ^{1,3}	Marcenaria; medicinal; indústria

Pau-branco	<i>Auxemma oncocalyx</i> (Allemão) Taub. ^{2,3}	Construção civil, medicinal; ornamental; forrageira.
Pau-d'arco-roxo	<i>Tabebuia</i> <i>impetiginosa</i> ^{2,3}	Marcenaria; construção civil; medicinal
Pau-ferro	<i>Caesalpinia ferrea</i> ^{2,3}	Marcenaria; construção civil; medicinal; forrageira
Pau-mocó	<i>Luetzelburgia</i> <i>auriculata</i> ^{1,3}	Alimento (raízes)
Pereiro branco	<i>Aspidosperma</i> <i>pyrifolium</i> Mart.	Construção civil; Ornamental
Pente-de-macaco	<i>Clytostoma binatum</i> ^{1,3}	Ornamental
Sabiá	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Forrageira; construção civil
Xique-xique	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C. Weber) Byles & Rowley. ^{1,3}	Ornamental; forrageiro

Fonte: Elaborada com base em levantamento de campo (2013)

Tipo de Registro: 1 – Entrevista de campo/Revisão bibliográfica; 2 – Visualizada em campo; 3 – Espécie nativa; 4 – Espécie exótica; 5 – Espécie ameaçada de extinção.

Vegetação antrópica

Considera-se como vegetação antrópica aquela constituída por espécies frutíferas de importância paisagística e comercial, normalmente plantadas em propriedades como sítios, fazendas e até mesmo quintas das residências.

A vegetação antrópica observada na propriedade constitui-se, principalmente, pela *Cucumis melo* L. (melão) devido o histórico da exploração da terra. Esta espécie é uma das principais culturas produzidas na propriedade devido sua adaptação aos solos da região. Além desta, foram identificadas na mesma propriedade outras espécies antrópicas, porém, sem fins comerciais como a *Psidium guajava* (goiabeira) e a *Mangifera indica* (mangueira).

Fauna

A partir da metodologia apresentada, o local (AID e AII) ainda possui uma boa diversidade de espécies pertencentes à fauna. Para tanto, foram listadas 21 espécies para herpetofauna, 28 espécies para avefauna e 11 para mastofauna na área de influência direta do empreendimento. Baseado na natureza desse estudo, não se fez uma listagem para a entomofauna, restringindo-se apenas a fazer alguns comentários a partir de observações de campo de uma forma direta e simplificada.

Fauna da Caatinga arbórea e arbustiva

De acordo com o levantamento de campo e depoimentos dos moradores, o local possui uma rica diversidade de animais, a qual está relacionada à disponibilidade de recursos naturais. No entanto, esta zona vem sofrendo pressões ambientais de origem antrópica devido à ocupação desordenada da terra, expansão urbana e instalação de empreendimentos.

A avifauna da AID do empreendimento é o grupo mais representativo e dentre as principais espécies apontadas, destacam-se a *Columbina talpacoti* (rolinha-caldo-de-feijão), *Columbina picui* (rolinha-branca), *Cyanocorax cyanopogon* (cancão), *Coccyzus melacoryphus* (papa-lagarta), *Gnorimopsar chopi* (graúna), *Icterus jamacaii* (currupião), *Melanotrochilus fuscus* (beija-flor), *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi), *Troglodytes aedon* (rouxinol), *Empidonax euleri* (papa-mosca), *Turdus rufiventris* (sabiá gongá), *Euphonia chlorotica* (vem-vem), *Fluvicola albiventer* (lavadeira), *Coryphospingus pileatus* (abre-e-fecha), *Paroaria dominicana* (cadeal do nordeste), *Coragyps atratus* (urubu-da-cabeça-preta/urubu), e *Caracara plancus* (carcará).

Embora não se tenha feito registros referentes aos integrantes da mastofauna, sabe-se que este grupo está representada por indivíduos de médio e pequeno porte e, de acordo com os moradores da região, ocorrem espécies como *Cerdocyon thous* (raposa), *Didelphis albiventris* (cassaco/gambá), *Euphractus sexcinctus* (tatu-peba), *Didelphis aurita* (cassaco), *Cavia aperea* (preá), *Callithrix jacchus* (sagüi/soim), *Procyon cancrivorus* (guaxinim/guaxelo), *Felis tigrina* (gato-do-mato) e *Oligoryzomys stramineus* (rato-do-mato).

Para herpetofauna, as espécies levantadas para o local e AII pertencem à subordem lacertília como o *Tropidurus hispidus* (lagartixas), *Tropidurus torquatus* (calango), *Iguana iguana* (camaleão), *Tupinambis merianae* (teju), Ameiva ameiva (tijibinha/tejubina), enquanto para subordem Ophidia, destacam-se a *Philodryas*

nattereri (corre-campo), *Philodryas* sp (cobra-cipó), *Oxybelis* sp (cobra-de-cipó), *Bothrops erythromelas* (jararaca), *Corallus enydrys* (cobra-de-veado), *Oxiyrhopus trigeminus* (cobra-coral-falsa) e *Philodryas olfersii* (cobra-verde).

Observou-se *in loco* de um grande número de representantes para entomofauna, dando destaque aos representantes das ordens Díptera (moscas, mosquito), Lepidóptera (borboletas e mariposas), Coleóptera (besouros), Isóptera (cupins), Hymenoptera (formigas e abelhas), Orthoptera (gafanhoto), Phasmatodea (bicho-pau) e Odonata (libélulas).



Fonte: Levantamento de campo (Novembro de 2013)

Figura 4.4 – Vista geral de uma trilha da ADA. Quixeré, CE. UTM: 0622317 E 9426075 S



Fonte: Levantamento de campo (Novembro de 2013)

Figura 4.5 – Macambira. Quixeré, CE. UTM: 0620069 E 9427273 S



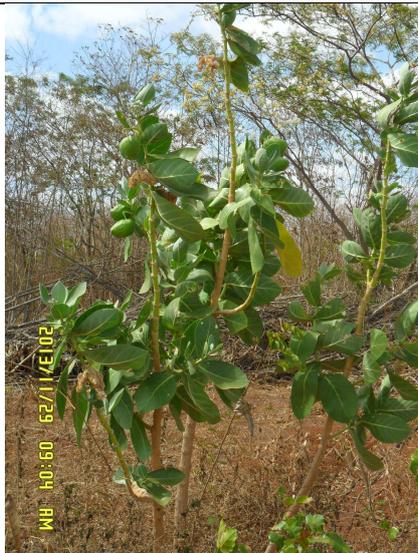
Fonte: Levantamento de campo (Novembro de 2013)

Figura 4.6 – Angico. Quixeré, CE.
UTM: 0619557 E 9426526 S



Fonte: Levantamento de campo (Novembro de 2013)

Figura 4.7 – Caatinga arborea densa. Quixeré, CE. UTM: 0618048 E 9428096 S



Fonte: Levantamento de campo (Novembro de 2013)

Figura 4.8 – Ciúme. Quixeré, CE.
UTM: 06195576 E 9426526 S



Fonte: Levantamento de campo (Novembro de 2013)

Figura 4.9 Caatinga arbustiva na ADA. Quixeré, CE. UTM: 0623235 E 9426381 S



Fonte: Levantamento de campo (Novembro de 2013)

Figura 4.10 – Cancão – *Cyanocorax cyanopogon*. Quixeré, CE. UTM: 0619580 E 9428766 S



Fonte: Levantamento de campo (Novembro de 2013)

Figura 4.11 – Anu branco – *Guira guira*. Quixeré, CE. UTM: 0621143 E 9427514 S

Durante a campanha não foi identificado e observado nenhum quiróptero, e apesar das presenças de galpões (possível local de abrigo de quirópteros) também não foi evidenciado a presença e vestígios desse animal. Durante entrevista com moradores não foi relatado a presença de quirópteros.

4.3 – Meio Sócio Econômico

A metodologia utilizada para o estudo do perfil socioeconômico do empreendimento *Fazenda Macacos*, ora em estudo no Distrito de Tomé, município de Quixeré, Ceará, se define em levantamento de dados estatísticos em órgãos públicos federal, estadual e municipal, além de pesquisa de campo e entrevista com os representantes e moradores das comunidades locais.

4.3.1 - Áreas de Influência

A equipe técnica definiu como abordagem metodológica à definição de áreas de influência. Essas foram definidas em função de sua relação local com o projeto, visto que essas áreas receberão de forma direta ou indireta os benefícios advindos com o projeto.

No entanto definiu-se como Área de Influência Direta-AID o distrito do Tomé (sede), e as comunidades do Sítio Macaco, Sítio Carnaúbas, Sítio Juca, Sítio Lagoa da Casca, Sítio Mato Alto, Sítio Queimadas e Sítio São Francisco; de acordo com registros do IBGE, estas comunidades possuem uma população de 899 pessoas, enquanto a sede

do distrito conta com uma população de 438 pessoas, e como Área de Influência Indireta-AII o município de Quixeré, onde essa se encontra inserida.

4.3.1.1 - Área de Influência Direta

O município de Quixeré está dividido entre o distrito Sede (Quixeré) e os distritos de Tomé, com 1.337 habitantes (IBGE 2010), Lagoinha(8.015 hab) e Agua Fria (1.321 hab).

Tomé foi criado em 1985 pela Lei Municipal nº 11159, sendo uma das regiões menos populosas do Município, contando, segundo dados do último censo (IBGE-2010) um total de 1.337 habitantes divididos entre Tomé (sede), e as comunidades do Sitio Macaco, Sitio Carnaúbas, Sitio Juca, Sitio Lagoa da Casca, Sitio Mato Alto, Sitio Queimadas e Sitio São Francisco; de acordo com registros do IBGE, estas comunidades possuem uma população de 899 pessoas, enquanto a sede do distrito conta com uma população de 438 pessoas.

O empreendimento em estudo localiza-se vizinho a área da comunidade do Sitio Macaco e próximo ao Sitio Lagoa da Casca e Tomé (sede), para tanto os habitantes dessa área foram considerados como parte da área de influência direta do estudo.

A equipe técnica da Resan, em pesquisa de campo, traçou o perfil sócio econômico dessas comunidades baseado em uma amostra de famílias e pesquisas do IBGE e IPLANCE, todas situadas a uma distância máxima de até 6 km do empreendimento em estudo. No entanto, tendo como base as pesquisas do IBGE e IPLANCE e o raio de abrangência foram entrevistadas apenas algumas famílias, sendo que algumas se opuseram ou estavam ausentes. Na foto abaixo podemos ter uma visão de parte da comunidade estudada (**Figura 4.12**).



Figura 4.12 Imagem da comunidade ao lado da área do empreendimento em estudo. Localidade do Sitio Macaco.

Aspectos Demográficos

A estrutura familiar nessas comunidades é formada em média por 3,4 pessoas por família, conforme tabela contida no Anuário Estatístico do Ceará de 2012, o que pode ser confirmado em pesquisa de campo. O grupo de pessoas formado pela população economicamente ativa, pessoas entre 15 e 64 anos representa 67,34%.

Economia

A renda das famílias gira em torno de um salário mínimo, como complementação da renda algumas famílias são beneficiária de programas de assistência básica do governo federal, como o Bolsa Família. A agricultura de subsistência é quase inexistente foram constatados casos isolados de moradores que plantam bananas, como fonte geradora de renda, possuindo para esse fim de sítios a uma certa distancia da comunidade.

No entanto, boa parte das famílias do Tomé sede e nas duas comunidades estudadas tem como renda principal o salário gerado com empregos em sítios e fazendas da região, como o Sitio Tomé, e a Fazenda Macaco, pertencente a Agrícola Famosa, além também das aposentadorias, dos empregados em instituições públicas (escola da comunidade e Posto de Saúde) e dos empregos informais e no pequeno comércio.

Estrutura Fundiária

As residências da área estudada são formadas por grupos de casas agrupadas lado a lado ou espaçadas. As casas em sua maioria são ocupadas pelos próprios donos, já nos sítios verifica-se a presença de caseiros, e onde os proprietários aparecem eventualmente na propriedade.

Infra-estrutura

Com relação à infraestrutura física o Tomé sede conta com uma Unidade Básica de Saúde da Família e três escolas que atendem toda a comunidade. Quanto as questões relacionadas a saúde, as comunidades do distrito de Tomé dependem da sede, visto que, segundo moradores dessas comunidades, o serviço do PSF é precário em seu atendimento e os agentes de saúde não conseguem atender toda a demanda. Segundo esses moradores o atendimento nas residências só ocorre para idosos e hipertensos, quaisquer outros atendimentos, torna-se necessário o encaminhamento até a sede do distrito. Casos mais graves e urgentes são levados para a sede do município, ou seja para Quixeré sede, que possui o único hospital do município, com 23 leitos disponíveis e 8 médicos. Quando se torna necessário o uso de ambulância, esse hospital municipal possui três veículos, prontos para o uso.

Quanto ao transporte utilizado pela população de Tomé sede e comunidades próximas, a grande maioria é composta por motocicletas e carros, além de bicicletas. Com relação ao transporte público, o município é servido por uma linha de ônibus intermunicipal, que faz ligação com a Capital, pertencente a empresa São Benedito, que disponibiliza ônibus em dois horários, chegando e saindo de Quixeré sede.

Constatou-se nas comunidades e em Tomé sede a existência de igrejas católica e evangélica, da denominação Assembleia de Deus; com relação aos equipamentos de lazer, a comunidade do Sitio Macaco possui apenas um campo de futebol e uma praça em frente à Igreja (católica), enquanto a comunidade do Sitio Lagoa da Casca dispõe de bares que promovem festas.

Existem nas comunidades alguns estabelecimentos comerciais relacionados ao setor de alimentos e também alguns botequins, já em Tomé sede, encontramos uma maior diversidade de estabelecimentos comerciais. Quanto aos serviços de segurança pública, de acordo com a população, há apenas um carro patrulha com policiais que ficam fazendo a ronda pelas comunidades, sendo insuficiente para atender a demanda.

Com relação aos meios de comunicação o telefone fixo da operadora OI é o principal meio de comunicação, visto ser precário o atendimento dos serviços ofertados pela operadora de serviço móvel TIM, que segundo os moradores é a única que consegue operar no município, mesmo de forma precária. Os principais programas de televisão assistidos nas comunidades são os jornais e novelas, nas emissoras GLOBO, SBT e RECORD, já os programas de rádios são ouvidos, mas FM da região são ouvidos em menor escala.

Educação

No distrito de Tomé, em sua sede, funcionam três escolas (**Figura 4.13 a 4.15**), que atendem as comunidades do distrito. Algumas comunidades, como Sitio Macaco e Sitio Lagoa da Casca, possuíam escolas que no momento encontram-se desativadas e com os respectivos prédios esperando um outro uso, sendo ofertado pelo município um ônibus escolar para o deslocamento das crianças e adolescentes de suas comunidades para as escolas mais próximas (**Figura 4.16**).



Figura 4.13 - Escola Raimundo Galdino Ferreira Lima.
Distrito de Tomé.



Figura 4.14 - Escola de Ensino Infantil e Fundamental Professora Irene Nonato da Silva. Distrito de Tomé.



Figura 4.15 - E.E.F Rita Nogueira de Oliveira. Distrito de Tomé.



Figura 4.16 - Ônibus escolar que serve as comunidades do distrito de Tomé.

Saúde

A população de Tomé é assistida por uma unidade do PSF localizada em Tomé sede (**Figura 4.17**), os principais serviços prestados a comunidade são: odontológicos, ambulatoriais de baixa complexidade e consultas. São um total de 11 profissionais responsáveis pelo funcionamento dessa unidade, sendo 1(um) médico (Clínico Geral), 1(uma) enfermeira, 1(um) dentista, 1(um) atendente de dentista, 1(um) auxiliar de enfermagem, 2(dois) agentes de saúde, 2(dois) funcionários de serviços gerais e 2(dois) vigias.



Figura 4.17 – PSF de Tomé sede.

Os hipertensos e idosos das comunidades do Sitio Lagoa da Casca e Sitio Macaco são acompanhados também pelo Programa Saúde da Família-PSF e agentes de saúde da própria comunidade, responsáveis por cobrir essa área. Os acompanhamentos, segundo moradores das comunidades, são apenas para idosos e hipertensos.

Nos atendimentos de alta complexidade à população se dirige ao hospital do município na sede de Quixeré ou vão a Fortaleza. Apesar da população poder contar com serviços de ambulância, esses dificilmente são solicitados devido à demora devido a distancia entre a sede do município e o distrito, portanto em caso de urgência os moradores acabam por alugar carros particulares (de vizinhos).

Saneamento

A comunidade de Tomé-sede não dispõe de rede de coleta pública de esgoto, as casas possuem fossas ou outro sistema para onde são direcionados os efluentes. O estudo da área mostrou que a maioria das residências possuem banheiro. O lixo produzido pela sede e comunidades como Sitio Macaco e Sitio Lagoa da Casca é coletado, sendo esse serviço terceirizado pela prefeitura, responsável apenas pelo gerenciamento desse serviço; o destino final é o lixão do município, que os moradores não souberam indicar sua localização.

As residências das comunidades possuem sistema d'água canalizado, essa vem de caixa d'água existentes nas localidades, servindo para o uso geral e consumo da população.

Associativismo

Na comunidade do Tomé sede e nas comunidades do Sítio Macaco e Sítio Lagoa da Casca não foi identificado qualquer tipo de Associação ou liderança comunitária. De acordo com informações de moradores das localidades, não existe esse tipo de associativismo.

Aspirações

As fazendas e sítios existentes na região empregam parte da população do Tomé, mesmo assim ainda há um número considerável de jovens em busca de oportunidades de trabalho. Em pesquisa de campo identificou-se que parte da população economicamente ativa não consegue trabalho devido às poucas opções existentes na localidade, portanto esse contingente sobrevive através de trabalho por conta própria, como a plantação de bananas em pequenas propriedades, distantes da comunidade de origem ou migrando para grandes centros, em busca de salários melhores. Muitas pessoas esperam que novas oportunidades surjam como a instalação de novos empreendimentos na localidade.

Número de empregos gerados e mudanças sociais

A Fazenda Macaco, empreendimento em estudo, desenvolve a prática da agricultura comercial, através do cultivo de melões o que implica na contratação de mão-de-obra local não só na fase de implantação do empreendimento, mas principalmente no seu funcionamento, criando assim vínculos com a população local. O número de empregos gerados é estabelecido de acordo com as necessidades do empreendimento.

Também, vale salientar que a localização de qualquer empreendimento relacionado à agricultura comercial ajuda a acelerar o processo de valorização das localidades próximas, devido ao próprio desenvolvimento das comunidades ali inseridas uma vez que geram empregos favorecendo diretamente os moradores das localidades, contribuindo assim com um aumento no nível de vida das pessoas ali existentes através de um aumento de renda e servidos como polo de atração para novos empreendimentos e pessoas que desejem morar próximos.

Indústrias localizadas na AID

Na área estudada não foi identificada nenhuma unidade industrial, existindo apenas empreendimentos agrícolas, como o Sítio Tomé e a Fazenda Famosa, está

ultima, pertencente ao grupo Agrícola Famosa, além de uma subestação de energia da COELCE. O espaço utilizado dessa unidade foi adquirido com intuito de produzir melões. Trabalham nessa fazenda 280 funcionários, sendo 12 na administração e 268 na área de produção.

Foi identificado também na área de influência direta do empreendimento, aproximadamente 325 residências, localizadas em Tomé-sede, Sitio Macaco e Sitio Lagoa da Casca, além de diversas propriedades agrícolas, sendo a grande maioria produtora de bananas.

4.3.1.2 - Área de Influência Indireta

Município de Quixeré

Por volta de 1840, a atual região do município de Quixeré começa a ser habitada, dando início a um povoado, com o nome de Tabuleiro. Em 4 de dezembro de 1933 é elevado à categoria de vila, mudando seu nome para o atual.

Quixeré, nome de origem Tapuia cujo significado ainda esta por se esclarecer, era distrito de Russas, sendo elevado a categoria de município, por força da lei nº 3.573, de 11 de abril de 1957. Constitui-se o município, de terrenos aluvionais do baixo-Jaguaribe e das encostas planalto da serra do Apodi, todas muito férteis.

Quixeré esta localizado na Mesorregião do Jaguaribe, na Microrregião do Baixo Jaguaribe, no Vale do Jaguaribe, estando a 218 quilômetros de distância da capital Fortaleza, fazendo divisa com os seguintes municípios e Estado: Jaguaruana, Limoeiro do Norte, Russas e Estado do Rio Grande do Norte (**Figura 4.18**).

O município localiza-se a uma altitude média de 30 metros, situando-se em uma posição geográfica determinada pelo paralelo de 5° 04' 27" de Latitude Sul e 37" 59' 19" de Longitude Oeste. A divisão política-administrativa do município conta com 4 distritos: Quixeré-sede, Lagoinha, Agua Fria e Tomé. Para chegar a esse município, partindo de Fortaleza, iremos usar como vias de acesso a BR 116 e as CE 265 e 377, sendo o tempo de viagem estimado em 2 horas e 39 minutos.

Em divisão territorial datada de 01-07-1960, o município é constituído do distrito sede.

Assim permanecendo em divisão territorial datada de 01-07-1983.

Pela lei nº 11.158, de 20-12-1985, é criado o distrito de Lagoinha e anexado ao município de Quixeré.

Pela lei nº 11.159, de 20-12-1985, é criado o distrito de Tomé e anexado ao município de Quixeré.

Em divisão territorial datada de 17-01-1991, o município é constituído de 3 distritos: Quixeré, Lagoinha e Tomé.

Pela lei municipal nº 202, de 24-08-1992, criado o distrito de Água Fria e anexado ao município de Quixeré.

Em divisão territorial datada de 01-06-1995, o município é constituído de 4 distritos: Quixeré, Água Fria, Lagoinha e Tomé.

Assim permanecendo em divisão territorial datada de 2005.

Sítios Arqueológicos e Pré-Históricos, Povos Indígenas e Comunidades Quilombolas

No município de Quixeré não foram encontrados registros de povos indígenas ou de quilombolas organizados sob a forma de comunidade, o que mostra a ausência de resquícios arqueológicos, que poderiam demandar uma pesquisa em maior profundidade para se determinar os limites dessas terras, anteriormente ocupadas, e que poderiam conter valiosos achados para a arqueologia. Esta ausência de comunidades indígenas ou de Quilombolas, pode ser constatada pelos sites da FUNAI e da Fundação Cultural Palmares.

Esta ausência de sítios arqueológicos foi confirmado por consulta no CNSA/SGPA, mostrando que a pratica agrícola tradicional não irá trazer nenhum problema relativo a demanda por povos remanescentes ou por achados de cunho arqueológico.

Aspectos Demográficos

De acordo com dados do último censo realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, no ano de 2010 Quixeré contava com uma população total

de 19.412, sendo 9.706 do sexo masculino, enquanto que 9.706 representavam o sexo feminino. Quanto à situação de domicílio, em 2010, 11.930 residiam na zona urbana e 7.482 na zona rural. Segundo o Anuário Estatístico do Ceará de 2012, durante o período de 2000 a 2010.

Quixeré teve uma taxa média de crescimento anual de 1,4%, visto que em 2010 o município contava com um contingente populacional de 19.412 habitantes. Para 2010 a taxa de urbanização é de 61,46%, já para o ano de 2013 o município estima contar com 21,241 habitantes, segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE).

Economia

Quanto aos aspectos econômicos, os dados apresentados a seguir foram extraídos do Perfil Básico Municipal – Quixeré 2012 e do Anuário Estatístico do Ceará – 2012, publicações do IPECE. A estrutura setorial do PIB, que em 2009 totalizou R\$ 135.489 mil, apresentou o setor de serviços como o mais importante, com peso de 46,84%, podendo significar que a economia está em crescimento embora nem sempre o suficiente para gerar emprego e elevar a renda média da população. Em segundo lugar vem o setor agropecuário com peso de 40,74% sobre a formação do produto, seguida pela atividade industrial que contribuiu com 12,41% para a formação do PIB municipal. Em relação à economia cearense o município contribui com 4,85% para formação do PIB.

• SETOR PRIMÁRIO

No município de Quixeré as atividades ligadas a esse setor possuem uma expressiva participação na economia municipal, sendo a grande maioria de suas propriedades, destinadas a agricultura comercial, através da fruticultura, sobretudo da produção de bananas e melões.

Os produtos com maior destaque são a banana, o melão e o mamão. Há também o cultivo de outras frutas com maior abrangência para melancia e goiaba; com relação a pecuária, esta tem pouca representatividade no Estado com destaque no criatório bovino, suíno, caprino e eqüino, com 6.082, 1.964, 9,478 e 246 cabeças, segundo dados do IBGE referente ao ano de 2011. Quanto a produção avícola, mostra-se pequena e com pouca utilização de mão de obra, servindo mais para suprir a demanda local.

O extrativismo no município resume-se à produção da cera de carnaúba, pó de carnaúba, carvão vegetal, madeira em tora e à extração de lenha, usada como fonte de geração de energia que, constituindo fonte depredadora ambiental, causa desertificação, por destruir a cobertura vegetal do semi-árido, com implicações nas condições climáticas ambientais.

- **SETOR SECUNDÁRIO**

De acordo com informações do Anuário Estatístico do Ceará (2012), o município de Quixeré registrou um baixo número de empresas industriais, num total de 55 indústrias no ano de 2011, sendo que 35 estão enquadradas na categoria de indústria de transformação, 9 na construção civil, 11 no ramo de extrativismo mineral e nenhuma empresa de utilidade pública.

No ano de 2010, instalou-se na comunidade de Bonsucesso, pertencente ao distrito de Lagoinha, a fábrica de cimento Apodi, pertencente ao grupo M. Dias Branco (**Figura 4.19**), além dela podemos citar a empresa de mineração Itatiba, que produz e beneficia calcário na Fazenda Três Marias, também no distrito de Lagoinha, além de outras ligadas a indústria de transformação. Apesar da instalação de grandes e importantes indústrias no município, este setor ainda ocupa um espaço pequeno na geração de riquezas, contribuindo apenas com 12,41% para a formação do PIB municipal, de acordo com dados do IPECE.

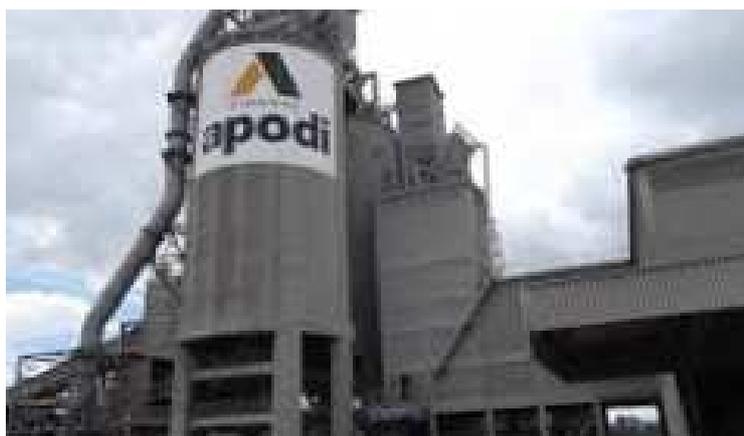


Figura 4.19 – Fábrica de Cimento Apodi, em Quixeré.

- **SETOR TERCIÁRIO**

No município de Quixeré, relacionado a esse segmento há uma predominância do setor do comércio. Segundo informações da Secretária da Fazenda (SEFAZ), em 2011 existiam 330 estabelecimentos comerciais, dos quais 99,4% eram estabelecimentos

varejistas, 0,60% atacadistas e 0% estabelecimentos de reparação de veículos e de objetos pessoais de uso doméstico.

No setor de prestação de serviços foi registrado no ano de 2011, segundo a SEFAZ, um total de 18 empresas, sendo 11 de alojamento e alimentação, 3 de administração pública, defesa e seguridade social, 0 de atividades imobiliárias, aluguéis e serviços prestados às empresas, 2 de transporte e armazenamento, 0 de educação e 2 relacionada a outros serviços coletivos, sociais e pessoais. Não existe crescimento no setor de turismo, sendo encontrado apenas uma pousada em Quixeré.

Mobilidade

A sede do município concentra boa parte dos equipamentos institucionais, comerciais e de serviços, exercendo um poder atrativo sobre as demais áreas, entretanto a área rural ganha cada vez mais força devido a prosperidade dos empreendimentos agrícolas que se instalam. O setor industrial continua um pouco estacionado no município, pois a distancia da capital juntamente com a uma política de impostos existente não atrai indústrias pra região. Dessa maneira, por não possuir muitos atrativos em forma de oferta de empregos, a região atrai poucas pessoas de outras regiões dispostas a se transferir para o município.

Renda

A população em idade ativa do município é representada por homens e mulheres entre 15 e 64 anos, totalizando 64,34%, os menores de 15 anos são formados por um contingente populacional de 25,66% enquanto os maiores de 64 são 7% (IBGE- 2010), sendo que a razão de dependência foi de 48,49%.

Quixeré conta com um baixo nível de formalização do mercado, sendo a maior parte da ocupação de natureza informal, predominando o trabalho precário, entretanto o setor agrícola já começa a utilizar-se de mão de obra formal e registrada, o que permite uma maior estabilidade das famílias locais.

Estrutura Fundiária

Com relação à estrutura fundiária da zona urbana, verifica-se a presença de lotes pequenos, sobretudo nas quadras próximas ao centro de Quixeré sede, sendo tais lotes são ocupados por edificações geminadas, alinhadas com o limite do passeio. A medida que se distancia do núcleo mais adensado, os lotes tornam-se maiores, caracterizando assim a área limítrofe entre o urbano e o rural.

De acordo com dados do IDACE (2013), o número total de propriedades rurais georreferenciadas no município de Quixeré é de 1994, correspondendo a uma área de 48.090 hectares; não estão classificados imóveis rurais que não possuem informação.

Infra-estrutura

A cidade possui como único bairro cadastrado e com CEP o Centro. Diferentes porções de seu espaço recebem denominação informal da população, como o Bairro da Ilha. Além do centro histórico do Município formado por algumas edificações de interesse histórico-arquitetônico local, localizadas próximo a Igreja de Nossa Senhora da Conceição (**Figura 4.20 e 4.21**), ocorrerem nessa localidade uma concentração de estabelecimentos comerciais e de serviços, principalmente na rua Manoel Gonçalves. Entres as principais ruas de Quixeré encontramos as ruas José Gonçalves F. de Lima, Cel. José Brito, Joaquim Moreira, Pe. Zacarias, e outras.



Figura 4.20 – Casario ao redor da igreja Nossa Senhora da Conceição, em Quixeré, CE.



Foto 4.21– Igreja Nossa Senhora da Conceição, em Quixeré, CE.

A cidade de Quixeré conta ainda com 1 agência de Correios, posto de atendimento da Coelce, posto da Ematerce e do Detran. Com relação aos equipamentos institucionais tem-se no município: Cartórios (civis e de imóveis), Fórum e Delegacia de Polícia Civil.

No município existem poucas opções de lazer e cultura, não sendo encontrados bibliotecas, ginásios cobertos fora das escolas, estádios ou centros comunitários. Como opção de lazer e cultura foi inaugurado em dezembro de 2013 Centro de Arte e Cultura de Quixeré; existem também, os campos de futebol, improvisados pela população local além de praças que servem como ponto de encontro dos moradores, sendo a principal a Praça da Matriz.

Energia

O serviço de fornecimento de energia elétrica no município de Quixeré é feito pela Companhia Hidroelétrica do São Francisco – CHESF, sendo a sua distribuição feita pela Companhia Energética do Ceará (COELCE). Com relação ao número de consumidores, foi registrado em 2011 um total de 8.792 consumidores, sendo a maior parte (5.343) na classe residencial, em seguida tem-se a rural com 2.938 consumidores, a comercial com 353, Público com 140, industrial com 17 e próprio com 1 consumidor. Embora 60,77% dos consumidores pertencerem a classe residencial essa

utiliza 16,15% do consumo total de energia, enquanto a rural usa a maior parte (64,08%) de energia consumida no município.

No município de Quixeré, ainda não existe nenhum projeto para produção e uso de fonte de energia alternativa, entretanto, existe um grande potencial para produção de energia solar, o que poderia contribuir para suprir os períodos de maior demanda de energia permitindo assim um maior crescimento da economia através da atração de novos empreendimentos, tanto industriais quanto agrícolas.

Comunicação

Os serviços de telefonia fixa no município estão sob responsabilidade da operadora Oi, já com relação à telefonia móvel Quixeré é coberta pela operadora TIM, já que as outras operadoras não conseguem operar dentro da área municipal.

O município conta também com os sinais das principais emissoras de televisão do país, além dos sinais de emissoras de rádio AM e FM locais e regionais.

Transporte

O maior número de transporte registrado no município, segundo informações do IPECE, referente ao ano de 2011, são as motocicletas com um total de 3.228 motos, em seguida tem-se os automóveis com um total de 814, as camionetas (19), os caminhões (181), micro-ônibus (10), os ônibus (42) e as motonetas com 736 unidades.

Com relação ao tipo de combustível, a gasolina é o mais utilizado com um total de 4.384 veículos, em seguida vem o diesel (332), o álcool (125), o gás natural (35) e o modelo flex (álcool/gasolina) com 367 veículos.

Há no município um terminal rodoviário situado na zona central do distrito sede. Existe uma linha de ônibus que faz o percurso para Fortaleza pertencente a companhia São Benedito, com dois horários por dia.

Saúde

De acordo com dados do SESA (2011) o município de Quixeré conta com 8 estabelecimentos de saúde, onde todos públicos. Dentre esses se encontram 1 Hospital Geral, 2 Postos de Saúde e 5 Centros de saúde/Unidade básica de saúde, todos esses estabelecimentos estão disponíveis ao SUS, apenas um deles tem estrutura para internação com 23 leitos, todos também disponíveis ao SUS.

Quanto ao número de profissionais são 14 médicos, 8 dentistas e 7 enfermeiros, O município conta ainda com o Programa Agente de Saúde, que com um total de 45 agentes comunitários de saúde assiste as famílias das comunidades dos distritos. O número de profissionais de saúde por 1.000 habitantes foi de 1,12, ficando abaixo da média do Estado que é de 1,43%.

A taxa de mortalidade infantil por mil nascidos vivos foi de 10,03% em 2011, representando um aumento em relação ao ano anterior que era de 3,5%. Mesmo assim, de acordo com os parâmetros da Organização Mundial de Saúde – OMS esse resultado é bastante positivo, para países em vias de desenvolvimento, que é de 50 óbitos por 1000 nascidos vivos.

Segundo a Secretária de Saúde – SESA, foi notificado no ano de 2011 um total de 105 casos de doenças de notificação compulsória, dentre esses foram constatados 92 casos de Dengue, 5 de Tuberculose, 1 de Hanseníase, 2 de Hepatite viral, 3 de Aids, 7 de Leishmaniose tegumentar, 1 de Leptospirose e 1 de Meningite.

Educação

O Sistema Educacional em Quixeré é formado pela rede Estadual, Municipal e Particular de ensino. Foram registrados, segundo dados da SEDUC (2011), um total de 5.142 matrículas no município de Quixeré, sendo 3.736 registradas em escolas municipais, 941 em escolas estaduais e 465 em escola particular. O município conta com 246 docentes para atender essa demanda, desses, 28 são da rede estadual, 172 são da rede municipal e 46 estão no ensino particular.

A taxa de escolaridade do Município, referente ao ano de 2011, no ensino fundamental (de 7 a 14 anos) é 89,41%, já o ensino médio (de 15 a 19 anos) apresentou uma taxa de escolarização no mesmo ano de 54,70%. A taxa de analfabetismo é de 26% para os habitantes de 15 anos ou mais e 16,3% para os jovens de 10 a 15 anos, segundo informações da Secretária de Educação Básica do Ceará – SEDUC.

SANEAMENTO BÁSICO

Abastecimento de Água

A Companhia de Água e Esgoto do Ceará - CAGECE, vinculada à Secretaria de Infraestrutura – SEINFRA, é o principal órgão responsável pelas ações de saneamento básico em termos de abastecimento de água no município de Quixeré. Constatou-se que, não apenas a sede do município é beneficiada com água potável, mas as populações dos distritos e comunidades próximas utilizam água ligada a redes de abastecimento, o que corresponde a 78,90% de domicílios atendidos, segundo dados do IBGE (2010). De acordo com estes dados 10,31% dos domicílios utilizariam água proveniente de poços e nascentes, enquanto 10,79% utilizariam outras formas.

Existe no município um projeto implantado pela CPRM em parceria com outros órgãos, no que diz respeito à instalação de sistemas simplificados de abastecimento. A revitalização e a instalação de uma parcela desses poços ou de outros, indicados por diversas entidades governamentais e não governamentais, constituem objetivos deste Projeto.

O sistema de abastecimento contava, em 2011, com 2.278 ligações reais de água, estando 2.252 ativas, produzindo um volume de água de 407.165 m³. A taxa de cobertura urbana com esse serviço é de 67,74%.

Esgotamento Sanitário

Os serviços públicos de coleta e tratamento de esgoto sanitário são restritos apenas a uma pequena parte da cidade de Quixeré, sendo que em parte das habitações os esgotos são destinados à fossa individuais e particulares enquanto a grande maioria sofre outra forma de destino. Nos estabelecimentos comerciais, industriais e agrícolas, este serviço fica a cargo do próprio empreendedor, que procura uma destinação adequada em função das características geotécnicas do terreno.

Por tipo de esgotamento sanitário, em 2010, 2,02% da população utilizava rede geral ou pluvial, 0,82% fossa séptica, 94,59% fossa rudimentar ou outro tipo e 2,57% não tinha banheiro e nem sanitário. Nota-se um sensível avanço com relação a construção de banheiros ou sanitários passando o número de domicílios que não possuíam de 703 para apenas 151 domicílios em 2010.

Limpeza Pública

A coleta de resíduos sólidos em Quixeré é gerenciada pela Prefeitura Municipal, que terceiriza o serviço de coleta e transporte de resíduos, caracterizado por varrição e capina, resíduos domésticos, resíduos hospitalares, resíduos comerciais, resíduos industriais e entulho de construção.

Os serviços de coleta são executados quinzenalmente em alguns distritos, utilizando caminhões, o lixo proveniente da residência é depositado pelos moradores em locais não determinados para o posterior recolhimento pelos caminhões. O recolhimento de lixo nas comunidades, como Sitio Macaco, mostra-se eficiente, não sendo notada sujeira exposta. Depois de recolhido o lixo é disposto em lixão do município.

Quanto ao lixão de Quixeré os moradores de Tomé sede e de comunidades próximas não souberam explicar sua localização.

Qualidade de Vida

Um dos indicadores de qualidade de vida da população mais utilizados atualmente é o Índice de Desenvolvimento Humano - IDH. Quanto mais próximo de 1 (um), melhor o IDH. Ele expressa sinteticamente as condições de vida da população, por meio de três indicadores básicos: renda, educação e longevidades.

Segundo o Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 que mede o nível de desenvolvimento alcançado pelos municípios, o IDHM de Quixeré, referente ao ano de 2010, é de 0,622; o IDH de Quixeré, referente ao ano de 2013, faz com que o município ocupe a 65ª posição no Ranking dos 184 municípios cearenses.

Organizações Sociais e Políticas

O Poder Legislativo é exercido pela Câmara Municipal, composta por 11 vereadores. O Poder Executivo é exercido pelo Prefeito eleito Francisco Raimundo Santiago Bessa para um mandato de quatro anos. A estrutura administrativa-organizacional do município está definida da seguinte forma: Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Meio Ambiente e Infraestrutura, Secretaria de Obras, Secretaria do Trabalho e Desenvolvimento Social, Secretaria de Cultura, Esporte e Juventude, Secretaria de Educação, Secretaria de Agricultura e Desenvolvimento Rural, Secretaria de Planejamento e Capitação de Recursos, Secretaria de Administração,

Secretaria de Saúde e Secretaria de Finanças. O número de eleitores registrados no ano de 2012, segundo o Tribunal Regional Eleitoral (TRE-CE) é de 17.023.

Associativismo

Segundo informações de moradores do município de Quixeré e dados do Diário Oficial do Município, conseguimos identificar a associação, a Associação dos Moradores da Comunidade da Ilha, sob a presidência da senhora Raimunda Roseli, sociedade registrada sem fins lucrativos. Além dessa associação, conseguimos encontrar na Comunidade do Boqueirão a Associação Comunitária José Alves Ferreira Maia e na Comunidade Sitio Alto a Associação Comunitária Agropecuarista de Gracismões Aníbal Deodato, que tem como Presidente o Sr Pedro Edgard de Lima e também é registrada oficialmente.

Aspectos Sócio-Culturais

Fazem parte do patrimônio histórico do município de Quixeré algumas edificações em virtude da importância histórica para a localidade e da sua arquitetura datada no século XIX, ao redor da Igreja Matriz.

Com relação ao patrimônio ambiental, Quixeré conta com os rios Zé Riachos, das Cruzes, de Seu Eduardo Lipinha e Quixeré além de um balneário conhecido Balneário do Leomar, que possui o único Parque Aquático de Quixeré. Podemos ainda citar como patrimônio ambiental as Bicas d'água na encosta da Chapada do Apodi e a Barragem do Rio Jaguaribe Dessa forma no município de Quixeré o turismo desponta com um considerável potencial a ser explorado, porém não tem atraído investimentos de grande ou médio porte no setor de hotelaria.

Quanto às manifestações culturais o município conta com manifestações culturais que representam a cultura local, dentre eles podemos citar A Paixão de Cristo, Carnaval na Barragem, Bonecos Gigantes, Vaquejada do Parque Janú. A cidade também preserva através da tradição oral histórias antigas, como a de lobisomens, além da crença em curandeiros populares que são reconhecidos em toda a região, como Joaquim Rodrigues de Lima, Antonio Rodrigues de Lima e Agostinho Martins de Sousa. O Bumba meu Boi é bastante tradicional. Com relação a cultura local tem-se artesanato com palha e as canoas, feitas pelos canoeiros em madeira, também são uma arte local.

5. IDENTIFICAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

5.1. Metodologia

Impacto Ambiental é consequência da ação ou atividade, natural ou antrópica, que produz alterações bruscas em todo o meio ambiente ou em parte de alguns de seus componentes. De acordo com o tipo de alteração, pode ser ecológica, social e/ou econômica.

A identificação e descrição das atividades impactantes relacionadas ao empreendimento Agrícola Famosa foi feita com base na consulta a referências bibliográficas específicas e visita *in loco*.

A identificação e a caracterização qualitativa dos impactos ambientais foram realizadas a partir da utilização do método do "check-list" que consiste, na listagem de consequências (impactos ambientais), quando se considera o potencial transformador do ambiente físico, biótico e antrópico, de causas (atividades impactantes) conhecidas.

Neste trabalho, os impactos ambientais gerados foram avaliados em cada etapa do empreendimento. Deste modo, foi realizada uma análise criteriosa dos impactos (positivos e negativos) nos sistemas físico, biótico e antrópico de modo a compor o "check-list".

Para quantificar/qualificar os impactos ambientais gerados pelo empreendimento, foram atribuídos valores e/ou conceitos aos seguintes atributos: Caráter, Magnitude, Importância, Duração, Reversibilidade, Ordem, Temporalidade e Escala. No **Quadro 5.1**, são apresentados os referidos atributos com suas respectivas definições bem como os valores e conceitos que caracterizam cada um deles.

Quadro 5.1 - Definição dos atributos e parâmetros de avaliação dos impactos ambientais diagnosticados no Empreendimento Fazenda Macacos - Agrícola Famosa - Quixeré, Ceará - Brasil.

Atributo	Parâmetros Avaliadores	Símbolo
Caráter: retrata a modificação ou alteração gerada por uma ação do empreendimento sobre um ou mais sistemas ambientais.	Benéfico: quando o efeito gerado for positivo para o fator ambiental considerado.	+
	Adverso: quando o efeito gerado for negativo para o fator ambiental considerado.	-
Magnitude: indica a extensão do impacto na proporção em que se atribui uma valoração gradual às variações que as ações poderão produzir num determinado componente ou fator ambiental por ela afetado.	Pequena: quando a variação no valor dos indicadores for inexpressiva, inalterando o fator ambiental considerado.	P
	Média: quando a variação no valor dos indicadores for expressiva, porém sem para descaracterizar o fator ambiental considerado.	M
	Grande: quando a variação no valor dos indicadores for de tal ordem que possa levar à descaracterização do fator ambiental considerado.	G

Atributo	Parâmetros Avaliadores	Símbolo
Importância: define a significância ou quanto cada impacto é importante na sua relação de interferência com o meio ambiente, ou quando comparado com outros impactos.	Não Significativa: a intensidade da interferência do impacto sobre o meio ambiente em relação aos demais impactos assume dimensões recuperáveis, quando adverso, para a queda da qualidade de vida, ou assume melhoria da qualidade de vida, quando benéfico.	1
	Moderada: a intensidade do impacto sobre o meio ambiente e em relação aos demais impactos não implica em alteração da qualidade de vida.	2
	Significativa: a intensidade do impacto sobre o meio ambiente e junto aos demais impactos acarreta, como resposta, perda da qualidade de vida, quando adverso, ou ganho, quando benéfico.	3
Duração: registro de tempo de permanência do impacto após concluída a ação que o gerou.	Curta: existe a possibilidade de reversão das condições ambientais anteriores à ação, num breve período de tempo, ou seja, que tão logo a conclusão da ação, haja a neutralização do impacto por ela gerado.	4
	Média: é necessário decorrer certo período de tempo para que o impacto gerado pela ação seja neutralizado.	5
	Longa: registra-se um longo período de tempo para a permanência do impacto, após a conclusão da ação que o gerou. Neste grau, serão também incluídos aqueles impactos cujo tempo de permanência, após a conclusão da ação geradora, assume um caráter definitivo.	6
Condição ou Reversibilidade: delimita a reversibilidade do impacto em consequência dessa ação.	Reversível: quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado pode retornar ao seu estado primitivo.	O
	Irreversível: quando cessada a ação que gerou a alteração, o meio afetado não retornará ao seu estado natural.	∅
Ordem: estabelece o grau de relação entre a ação impactante e o impacto gerado no meio ambiente.	Direta: resulta de uma simples relação de causa e efeito, também denominado de impacto primário ou de primeira ordem.	D
	Indireta: quando gera uma reação secundária em relação à ação ou, quando é parte de uma cadeia de reações também denominada de impacto secundário ou de enésima ordem, de acordo com a situação na cadeia de reações.	I
Temporalidade: expressa a interinidade da alteração ou modificação gerada por uma ação do projeto sobre um dado componente ou fator ambiental por ela afetado	Temporário: quando o efeito gerado apresentar um determinado período de duração.	T
	Permanente: quando o efeito gerado for definitivo, ou seja, perdure mesmo quando cessada a ação que o gerou.	P
	Cíclico: quando o efeito gerado apresenta uma sazonalidade de ocorrência.	C
Escala: refere-se à grandeza do impacto ambiental em relação ao espaço geográfico de abrangência.	Local: quando a abrangência do impacto ambiental restringir-se unicamente a área de influência direta onde foi gerada a ação.	L
	Regional: quando a ocorrência do impacto ambiental for mas abrangente, estendendo-se para além dos limites geográficos da área de influência direta do projeto.	R

5.2. Identificação dos Impactos Ambientais

Os impactos prognosticados para a Etapa: Planos de Controle Monitoramento Ambiental não foram computados, uma vez que estes impactos maximizarem o número

de impactos positivos. Assim, foram considerados os impactos previstos nas etapas: Estudos e Projetos; Pré-Implantação; Implantação e Operação.

5.3. Análise da Avaliação dos Impactos Ambientais

O resultado do "check list", utilizado na avaliação dos impactos ambientais na área de influência do empreendimento da Agrícola Famosa indicou 83 (ou 100 %) impactos ambientais dos quais, 45 (54,22 %) são de caráter benéfico e 38 (45,78 %) são de caráter adverso (**Quadro 5.2**).

Quadro 5.2 – Somatório dos Impactos por etapa da Fazenda Macacos - Agrícola Famosa, Quixeré, CE.

Etapas	(+)	(-)	Somatório
Estudos e Projetos	21	3	24
Pré-implantação	5	11	16
Implantação	14	22	36
Operação	5	1	6
Total	45	38	83

Fonte: Elaborada com base no *check list* (2013)

Das 5 (cinco) etapas previstas com a implantação da fazenda Macacos - Agrícola Famosa, foi excluída a análise dos impactos ambientais referentes à etapa dos planos de controle e monitoramento ambiental uma vez que, todos os impactos previstos apresentam-se como de caráter benéfico. Assim, foram analisados os impactos previstos nas quatro primeiras etapas, quais sejam: estudos e projetos; pré-implantação e implantação e operação. Deste modo, os impactos prognosticados nestas etapas serão avaliados em conformidade com aquelas etapas sem sofrer interferência da 5ª etapa, sendo possível visualizar além dos aspectos positivos, a viabilidade técnica e ambiental a serem alcançadas com a implantação do referido empreendimento.

É importante informar que na avaliação e interpretação dos impactos ambientais prognosticados para o empreendimento, não foi feita referência às medidas mitigadoras. Isto por que, espera-se que a partir da implantação dos planos de controle e monitoramento ambiental e medidas mitigadoras os efeitos adversos sejam suplantados ou minimizados a partir das medidas previstas nos referidos planos.

5.4 Descrição dos Impactos Ambientais

Serão descritos, nesta seção, os impactos ambientais prognosticados na área de influência do empreendimento, em decorrência das etapas envolvidas na implantação

do referido empreendimento, conforme o quadro do "check-list" apresentado no item anterior.

1ª ETAPA – Estudos e Projetos

Estudos e Levantamentos Básicos

Estas ações são essenciais para a orientação e planejamento dos aspectos técnicos do projeto. Entretanto, tais ações não geram quase nenhum tipo de impacto ambiental relevante na área de influência direta do projeto, considerando que as informações extraídas dos estudos e levantamentos não criam uma relação direta de causa e efeito na área a ser investigada.

Os dados obtidos do estudo ambiental listou, previamente, as interferências das ações do projeto, permitindo a projeção/visão da evolução destes parâmetros ambientais, que se reveste de grande importância para o desenvolvimento, monitoramento e controle do projeto, durante as etapas de implantação e operação do empreendimento.

Como resultados desta fase, são sugeridas medidas de mitigação bem como planos de controle que visam atingir a manutenção dos aspectos qualitativos do ambiente que beneficiam a área do empreendimento, tais como: forma adequada de uso e ocupação do solo, valorização da área, atendimento ao ditames da legislação, entre outros.

Os projetos de engenharia são de suma importância, uma vez que buscam adequar o uso e ocupação do solo com as atividades do empreendimento, valorizando a área através do planejamento sistemático do meio ambiente.

A concepção do projeto seguindo as normas vigentes da legislação ambiental, ou seja, respeitando as áreas de interesse ambiental, refletirá em resultados positivos para o meio ambiente.

Em se tratando dos projetos de engenharia, a utilização de metodologias mais sustentáveis, do ponto de vista ambiental, refletirá de maneira positiva sobre os recursos naturais que ocorrem na área do empreendimento.

2ª ETAPA – PRÉ-IMPLANTAÇÃO

Instalação do Canteiro de Obras

A instalação do canteiro de obra é fundamental para evitar desperdícios de tempo, perdas de materiais e mesmo defeitos de execução e falta de qualidade final dos serviços realizados. Desse modo, são previstos: banheiros, refeitório, estacionamento,

oficinas, entre outros. A instalação do canteiro de obras acarretará modificações no ambiente particularmente, sobre a qualidade da água, do ar, do solo, da paisagem e dos ecossistemas.

Para a implantação do canteiro de obras é necessária a regularização do terreno a partir dos procedimentos de terraplenagem. Este procedimento interfere nas características morfológicas e geotécnicas do terreno. Além do que, tem-se o desmatamento como condição para a implantação do canteiro de obras, resultando em perdas da flora e fauna.

Para instalação do canteiro de obras haverá remoção da vegetação no local onde o mesmo deverá ser implantado, esse fato ocasionará para espécies florísticas e faunísticas da área, entre elas, perda da biodiversidade local.

A instalação do canteiro de obras na área de influencia do Empreendimento resultará em alteração significativa da paisagem natural, uma vez que serão impostos equipamentos provisórios em uma paisagem onde ainda observam-se áreas preservadas. Essa ação resultará, de certa maneira, em alteração da paisagem tanto local como na área de entorno.

3ª ETAPA – IMPLANTAÇÃO

Limpeza do terreno

Com a limpeza do terreno as áreas que serão edificadas com a implantação do empreendimento incorrerão em prejuízo da cobertura vegetal, modificando o aspecto paisagístico e diminuindo o potencial vegetativo local.

A limpeza da área deverá gerar impactos negativos no meio físico principalmente, por fatores sinérgicos como erosão e inundação alterando assim o ecossistema local, especialmente as águas superficiais, solos e o microclima.

Terraplenagem

Na fase de terraplenagem a maior parte dos impactos sobre o meio físico deverão ser negativos, devido a alteração da estrutura dos solos que poderá ser erodido, além de um pequeno aumento no microclima local. A movimentação das máquinas poderá causar abertura de valas facilitando inundações e carreamento de sedimentos pela ação das chuvas para rede de drenagem. Porém a terraplenagem regularizará a superfície topográfica do terreno causando impacto positivo na dinâmica superficial, mais precisamente em declividades mais acentuadas.

Sistema Viário (Vias de Acesso)

Na implantação do sistema viário são previstos as seguintes adversidades:

1. alterações morfológicas entorno de todo o sistema viário resultantes da retirada de material para padronização da malha viária;
2. diminuição do potencial de infiltração do solo, resultante da compactação e impermeabilização das vias, culminando no aumento da taxa de escoamento superficial (run-of). Com a impermeabilização ocorrerá uma alteração no aporte de drenagem dificultando o escoamento natural das águas provenientes de chuvas e sua infiltração. Com a pavimentação deverá surgir um pequeno aumento na temperatura localizada pontualmente na faixa asfaltada, alterando assim o microclima.
3. alterações temporárias na qualidade do ar, resultantes da emissão ruídos, poeiras e gases provenientes de máquinas e materiais utilizados na construção do sistema viário;

Edificações/Fundações

A construção do empreendimento implicará mudanças da paisagem local em função da transformação de um ambiente natural em urbano. Nas áreas ocupadas com as edificações a estabilização do terreno implicará mudança na taxa de transporte de sedimentos, interferindo no modelo natural da dinâmica sedimentar.

Alteração da Paisagem Natural

A retirada da vegetação resultará em modificação da paisagem natural local. A vegetação que será suprimida corresponde a um importante componente do ecossistema local, além de mantenedora da biodiversidade da região, uma vez retirada essa vegetação, serão geradas adversidades tanto sobre os parâmetros físicos, como os biológicos da paisagem.

Desvalorização Paisagística

A limpeza do terreno e terraplanagem da área irá causar impactos visuais na paisagem, denegrindo os valores paisagísticos naturais da área e da região. Contudo, esse impacto terá curta duração, logo após a conclusão das obras o mesmo será sanado.

Redução dos locais de acasalamento, nidificação e abrigo da fauna

Na área específica do estudo, foi citada a presença significativa de espécies representantes dos três grupos faunísticos pesquisados: mastofauna, avefauna e

herpetofauna, assim como, foram visualizados em campo, a presença de habitats específicos para determinadas espécies como: tocas e ninhos. Dessa maneira, com a supressão da vegetação, ocorrerá redução e extinção, para muitas espécies, dos locais de nidificação, acasalamento e abrigo.

Fuga e afugentamento da fauna

Esse impacto irá ocorrer devido às mesmas ações já mencionadas no item anterior, como supressão da vegetação e devido às dinâmicas mais intensas na área de influencia do Empreendimento que provocará: poluição do ar, aumento no nível de emissões sonoras, ruídos, entre outros.

Fuga e afugentamento da fauna residente na área de entorno

A emissão de ruídos e a movimentação de equipamentos, máquinas, veículos e trabalhadores durante a implantação do canteiro de obras, execução da limpeza da área, terraplanagem, entre outros. Afugentarão as espécies da fauna que ainda residem nessas áreas para regiões ainda mais distantes e tranquilas

Danos para a fauna

Devido às dinâmicas mais intensas na área do Empreendimento, assim como, devido à fuga de espécies faunísticas da área de influencia direta do Empreendimento, poderá ocorrer atropelamento de espécies ou choques em função dos fios eletrificados.

4ª ETAPA – OPERAÇÃO

Produção

Alguns impactos socioambientais podem está associados a produção agrícola, tendo relação com: alteração de paisagem, alteração do uso do solo, interferência com a fauna.

O funcionamento adequado garante uma eficiência do empreendimento, resultando em um conforto ambiental.

Limpeza Geral da Obra

Ao termino da implantação do empreendimento será implantada a limpeza geral visando a execução dos serviços de varrição, recolhimento de materiais, ferramentas e objetos utilizados nas etapas construtivas, lavagem de equipamentos e outras providências necessárias para manutenção e conservação da área.

A ação resultará em harmonização da área do empreendimento com a paisagem de áreas naturais no entorno, destacando-se que os aspectos ambientais do local serão beneficiados, com a organização e disciplinamento de ocupação do terreno.

6. ESTUDO DO PROGNÓSTICO DA QUALIDADE AMBIENTAL

6.1 Considerações Gerais

O prognóstico ambiental é uma etapa onde se delineia quadros prospectivos de uma qualidade ambiental futura a partir da interação das características do empreendimento com as propriedades intrínsecas dos componentes do meio ambiente nas áreas de influência definidas.

O prognóstico da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento compreendeu o conhecimento do projeto da Agrícola Famosa – Fazenda Macacos e também o diagnóstico ambiental desta área em estudo, considerando-se as possíveis alterações dos fatores ambientais analisados no item *Diagnóstico Ambiental* deste EIA. Para tanto, foram considerados dois aspectos principais: *sem* a implementação da Fazenda Macacos e *com* a implementação da Fazenda Macacos, de acordo com o projeto proposto.

6.2 Prognóstico da Qualidade Ambiental sem a Implantação da Agrícola Famosa - Fazenda Macacos

A alternativa da não realização do empreendimento em proposição, que se refere ao aspecto *sem* implantação da Fazenda Macacos, pode ocorrer:

- ✓ Manterá a paisagem atual, porém, ocorrerá a possibilidade de que no futuro a área seja utilizada desordenadamente, o que acarretará numa maior alteração do meio ambiente, sem o compromisso com a sustentabilidade ambiental.
- ✓ A população da área de entorno deixará de lograr uma perspectiva de melhoria do nível de vida, pela falta de oportunidade de qualificação de mão-de-obra e empregos, bem como o município perderia importante oportunidade para o crescimento econômico e para solucionar problemas sociais.
- ✓ Sem o empreendimento, a tendência é que a economia do município mantenha-se estacionada, haja vista sua base de sustentação ser a agricultura comercial e a exploração de calcário.

6.3 Prognóstico da Qualidade Ambiental com a Implantação da Agrícola Famosa - Fazenda Macacos

Considerando-se os resultados da análise dos impactos ambientais a área de influência direta do empreendimento é a que será mais impactada em sua fase de instalação, uma vez que se prevê a interferência nas inter-relações do ecossistema, resultando em alterações nos componentes ambientais bióticos e abióticos, prognosticando uma maior ocorrência de impactos negativos. No entanto, é importante destacar que a área de ocupação do empreendimento se restringe às áreas de instalação das torres eólicas, do canteiro de obras, dos pátios de manobras e das aberturas de acessos, sendo possível conservar os espaços no entorno das torres, o que minimizará de forma significativa os impactos ambientais negativos do empreendimento.

No tocante a fase de operação da Agrícola Famosa Fazenda Macacos, pode-se prognosticar que os aspectos positivos superarão os aspectos negativos, uma vez que no processo produtivo da fruticultura de melão não há geração de efluentes, o que possibilita manter o padrão de qualidade ambiental na área de ocupação.

Pode-se afirmar que a implantação da Agrícola Famosa – Fazenda Macacos será o indutor do desenvolvimento regional com suas consequências benéficas, tais como a melhoria na qualidade de vida da população do município e, principalmente, do distrito de Tomé.

7. PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS MITIGADORAS

7.1 Considerações Gerais

A proposição das medidas mitigadoras tem como objetivo compatibilizar o empreendimento com a conservação do meio ambiente que o comporta, no sentido de manter o uso sustentado dos recursos naturais em harmonia com os fatores abióticos, bióticos e antrópicos então existentes.

As medidas de controle são traçadas a nível geral, considerando-se a legislação pertinente, o projeto básico de construção e operação do empreendimento e o diagnóstico ambiental levantado, bem como o conhecimento de outros projetos similares já em operação. Entretanto, quando da efetivação do empreendimento é possível que ocorra o redirecionamento de algumas das medidas propostas ou a inclusão de novas medidas no programa ambiental, o que far-se-á mediante o monitoramento dos fatores ambientais.

A proposição de medida será apresentada em duas versões, primeiramente, para cada meio do ambiente que comportará o empreendimento, em que serão recomendadas medidas mitigadoras e de controle dos impactos, e, em seguida para cada impacto identificado no check-list, em que serão recomendadas formas de atuação para minimização dos impactos adversos e maximização dos impactos benéficos.

A Agrícola Famosa de Quixeré/CE assume através de sua política de qualidade, meio ambiente e segurança o compromisso em atender à legislação vigente e realizar um projeto de política e ambientalmente correto. Com a proposição de medidas mitigadoras, torna-se possível minimizar e/ou compensar prováveis impactos ambientais gerados pelas atividades deste empreendimento. Assim, a Agrícola Famosa pode garantir qualidade e preservação dos recursos naturais na área de instalação e operação de seu projeto.

7.2 Meio Físico

7.2.1 Fase de Pré-Implantação

Contratação de Construtora / Pessoal

As medidas proposta são de modo corretivo, sendo de responsabilidade do empreendedor e da empresa executante da obra.

As construtoras deverão ser informadas as formas de atenuação e controle dos impactos ambientais adversos propostas para a implantação do empreendimento.

Deverão constar nos contrato feito entre a empresa construtora e o empreendedor, as responsabilidades da empresa executora em relação ao controle dos efeitos adversos gerados no meio no decorrer da obra. Onde a empresa deve recuperar as áreas alteradas durante ou imediatamente após as obras.

Em relação à contratação de pessoal para execução da obra, recomenda-se dar prioridade aos trabalhadores residentes nos Municípios de Quixeré e Limoeiro do Norte, ou das áreas de entorno o empreendimento.

Mobilização do Canteiro de Obras

As medidas mitigadoras relacionadas com as ações da instalação do canteiro de obras são basicamente de caráter preventivo, uma vez que, serão aplicadas somente durante a instalação e operação do canteiro de obras. Com relação ao período de

instalação, varia de acordo com a permanência do canteiro no local, ou seja, durante a implantação do empreendimento.

A terraplenagem e raspagem do solo para instalação devem ser evitadas de uma forma geral. No entanto, quando necessárias, deverão ser limitadas às áreas definidas no projeto, permanecendo as demais áreas do terreno em sua conformação original. Qualquer movimento de terra, se necessário, deve ser realizado sem dar início a processos erosivos. A camada fértil, se movimentada, deve ser armazenada para uso na recuperação da área.

Mobilização de Equipamento

Toda a sinalização definitiva necessária à segurança e à operação do empreendimento deverá ser executada. Nos locais onde, na fase operativa, ocorra fácil acesso às travessias de estradas e proximidades de núcleos habitacionais, deverão ser colocadas placas de advertência.

Durante a fase de construção deverão ser sinalizados todos os locais que possam estar sujeitos ao acesso de pessoas e/ou veículos alheios às obras, garantindo os bloqueios ao tráfego onde necessário, para a segurança dos transeuntes quanto à circulação de máquinas e caminhões etc.

As equipes de operadores de máquinas e equipamentos deverão ser adequadamente orientadas para os cuidados relativos ao trânsito em áreas que envolvam o risco de acidentes com pessoas e animais.

Eventuais interferências com vias e/ou serviços de utilidade pública deverão ser comunicadas com antecedência à comunidade, para providências quanto ao remanejamento ou à adequação do projeto e obras complementares.

Aquisição de Materiais

As aquisições de materiais arenosos ou pétreos de emprego imediato na construção civil serão feitas somente com empresas licenciadas junto aos órgãos municipal, estadual e federal.

Sempre que possível fazer a aquisição de produtos industrializados de empresas que atuam no estado, favorecendo o crescimento econômico.

As compras dos produtos alimentícios devem ser feitas na área de influência funcional do empreendimento;

Não explorar jazidas minerais (areia e saibro) dentro da área do empreendimento.

7.2.2 Fase de Implantação

Limpeza da Área

As medidas mitigadoras propostas para a ação de limpeza da área são de caráter preventivo. O prazo de execução destas é equivalente à execução da ação. A adoção das medidas fica a cargo da empresa que realizará a ação, sendo a responsabilidade do empreendedor adquirir a autorização para o desmatamento no órgão ambiental.

A operação de limpeza da área deve ser realizada somente quando forem iniciadas as obras de construção civil, evitando que o terreno fique exposto aos agentes intempéricos por longo período.

Qualidade do ar

Verificar e promover a regulagem e manutenção de todos os equipamentos (veículos, tratores, etc.) envolvidos na implantação do empreendimento.

Uso e ocupação do solo

Adotar medidas que evitem que essas alterações do uso e ocupação do solo ocorram de forma desordenada.

Derramamento de óleo combustível

Promover a regulagem e manutenção de todos os equipamentos (veículos, tratores, etc) envolvidos na obra, construir piezômetros próximo das oficinas, locais de manutenção e depósitos ou tanques de combustíveis para verificar a qualidade da água subterrânea em possíveis derramamento de óleo / combustível.

Os postos de abastecimento interno deverão seguir as normas ABNT ou NBR.

Produção de resíduos sólidos

Oferecer condições sanitárias e ambientais adequadas, em função do contingente de trabalhadores durante a implantação do projeto.

Construção da pavimentação interna

Adotar medidas dentro dos padrões para evitar os impactos de construção da pavimentação interna. Construções de bueiros, drenagem, meio fio, regularização da pavimentação, iluminação adequada, placas educativas e de sinalização. O sistema viário deverá ser beneficiado, após terraplanagem, por uma camada de solo selecionado com espessura de 20 cm, que usualmente é chamada de revestimento primário.

Formação de processos erosivos em decorrência da terraplanagem

Fazer o controle técnico dos trabalhos de terraplanagem, de forma que ocorra o equilíbrio no manejo dos materiais, minimizando os excedentes entre cortes e aterros. A aquisição de materiais de aterro a serem manejados para a área deverá ser realizada através de empresas mineradoras devidamente legalizadas, para se responsabilizar pela qualidade do material a ser utilizado na terraplanagem.

Lançamento de poeiras

Deverá ser realizada aspersão de águas nas superfícies durante a execução da obra, desse modo minimizando o lançamento de poeiras.

Terraplanagem/Sistematização do Terreno

As medidas mitigadoras propostas para execução desta ação são de caráter preventivo cujo prazo de duração corresponderá ao tempo de execução da ação.

O material proveniente dos cortes efetuados deve ser aproveitado em aterros ou adequadamente dispostos em áreas de bota-fora devidamente georeferenciadas, não sendo admitido o simples lançamento no meio ambiente, para evitar a obstrução da drenagem natural ao longo da área.

Os taludes produzidos por corte ou aterro devem ter garantido a adequada drenagem, utilizando canaletas, degraus e caixas de dissipação de energia, se

necessário. Devem ser tomadas providências técnicas (transitórias ou definitivas) para evitar erosão em taludes, canaletas ou calhas naturais.

Sistema Viário/Drenagem Superficial

A implantação dos acessos envolvidos no empreendimento (acesso provisório ou principal) deve respeitar a ordem de prioridades indicadas a seguir:

- Aproveitamento de estradas existentes;
- Construção de novas estradas.

A definição do traçado das estradas e dos acessos deve minimizar a interferência com o meio ambiente, especialmente em áreas de vegetação densa, evitando desmatamento desnecessário e futura susceptibilidade a processos erosivos. Deve-se evitar travessias em cursos d'água e de baixios de difícil drenabilidade, traçados que interrompam corredores de passagem da fauna local e obras que possam provocar o desencadeamento de erosões.

A sinalização das estradas de acesso deverá compreender dois grupos de sinais: sinais de advertência anterior à obra e sinais de advertência e de indicação no local da obra. A sinalização anterior à obra deverá advertir sobre a existência da obra e ainda orientar o fluxo de veículos. A sinalização no local da obra deverá caracterizar a obra e isolá-la com segurança do tráfego de veículos e pedestres.

Sistema de Abastecimento de Água

A água a ser utilizada na fase de implantação do empreendimento deve ser proveniente, sempre que possível, do sistema público de abastecimento. Quando for imperioso utilizar água captada em curso d'água, cacimba ou poço será necessário realizar análise físico-química e bacteriológica, antes do início de sua utilização. Deverá ser observada a distância mínima de 50,0 m entre poços de captação e as estruturas do sistema de esgotamento sanitário.

Sistema de Esgotamento Sanitário

Sempre que existente no local, a rede pública deverá ser o destino final dos esgotos coletados. Não havendo rede pública disponível deve-se prover a instalação de sistema de tratamento de água residuária adequado à carga orgânica existente. Para concepção do sistema de esgotamento sanitário, deverão ser considerados os níveis de absorção do solo, segundo a norma da ABNT NB-41/81, a NBR 7229/93 e NBR

13969/97. Para óleos, graxas, etc., devem ser previstas caixas de separação e acumulação e procedimentos de remoção adequados.

Edificações

Na execução das obras civis deve-se implantar um sistema de gerenciamento de resíduos de forma a cumprir, na sua integridade, o disposto na Resolução CONAMA n.º 307/02, que estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para gestão de resíduos da construção civil. Portanto, deve-se contratar empresas idôneas e tecnicamente habilitadas a execução desta ação e fiscalizar o justo recolhimento de impostos e taxas decorrentes da ação, bem como a inscrição no conselho regional respectivo, tanto das empresas como de seus profissionais.

7.2.3 Fase de Operação e Funcionamento

Limpeza Geral da Obra

A desmobilização da obra apresenta-se como uma ação de curto prazo, tendo em vista a adoção das medidas mitigadoras, as quais assumirão para esta ação caráter preventivo e corretivo. A responsabilidade de execução ficará a cargo da empresa escutadora da obra.

Emissões atmosféricas de gases

Verificar e promover a regulagem e manutenção de todos os equipamentos (veículos, tratores etc.) envolvidos durante a operação do projeto (AID e AII).

Derramamento de óleo combustível

Promover a regulagem e manutenção de todos os equipamentos (veículos, tratores, geradores, etc) envolvidos durante a operação.

Operação e Funcionamento

Serão ministradas palestras para os operários sobre o comportamento operacional dentro empresa e na área de influência do empreendimento.

7.3 Meio Biótico

7.3.1 Fase de Pré – Implantação

As medidas mitigadoras propostas para implantação da Agrícola Famosa visam minimizar ou reduzir os impactos ambientais adversos previstos nas fases de implantação e operação, já que na fase de planejamento não são reconhecidos quaisquer impactos negativos.

Então, foram listados os impactos negativos apresentados com suas respectivas medidas mitigadoras, apontando e propondo sugestões que reduzam os impactos negativos decorrentes das atividades de instalação do empreendimento.

Instalação do canteiro de obras

Durante a instalação do canteiro de obras, alguns impactos inerentes ao meio biótico irão ser gerados, mesmo essa ação possuindo um caráter temporário, alguns dos impactos gerados terão duração permanente uma vez que não serão sanados logo após o término da obra. Contudo, outros possuirão apenas um caráter preventivo, uma vez que serão aplicadas somente durante a instalação e operação do canteiro de obras.

Os impactos que serão gerados durante essa ação são: remoção da cobertura vegetal, alteração da paisagem natural, desvalorização da paisagem natural, fuga e afugentamento da fauna e destruição de habitat para a fauna.

7.3.2 Fase de Implantação

Limpeza da área

A limpeza do terreno na fase de implantação do Empreendimento abrangerá uma área bem maior do que a mencionada na etapa anterior. Durante esta fase do Empreendimento irão ocorrer impactos tais como: supressão da vegetação e perda da biodiversidade de espécies, alteração dos ecossistemas terrestres, alteração na paisagem natural, desvalorização paisagística, redução dos locais de acasalamento, alimentação e nidificação para a fauna, fuga e afugentamento da fauna residente na área de influência direta, fuga e afugentamento da fauna residente na área de entorno, danos para a fauna, extinção de corredores biológicos e perda da biodiversidade local.

Terraplanagem

Os impactos gerados devido às atividades de terraplanagem na área do Empreendimento terão, em sua maioria, caráter permanente. Dessa maneira algumas medidas devem ser tomadas, entre elas: limitar a terraplanagem da área somente ao que for estritamente necessário e destinar os restos provenientes desse processo em local adequado.

Os trabalhos que ocasionam ruídos devem ser executados no período diurno, assim como, os veículos devem respeitar os limites de velocidade e as placas de sinalização estabelecidas.

Riscos de acidentes no trabalho

Para evitar riscos de acidentes de trabalho a empresa deverá:

1. Promover cursos de treinamento para seus funcionários, além de incentivar e exigir o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI's);
2. Proibir a presença de pessoas estranhas na área das obras;
3. Obedecer às normas de segurança no trabalho;
4. Controlar a velocidade de veículos e equipamentos nas vias de acesso à obra e nas próprias vias em execução através de sinalizações adequadamente dispostas;
5. Desvios Temporários de Tráfego e sinalização das áreas das obras;
6. Exigir dos funcionários responsáveis pela condução de veículos o documento de habilitação, além de oferecê-los cursos de primeiros socorros.

Alteração da paisagem natural e características do relevo do ambiente

Acompanhar os serviços com levantamento topográfico para que seja indicada a melhor disposição da via de acesso a fim de que a mesma não provoque maiores impactos que os já previstos neste estudo.

Sistema Viário (Vias de Acesso)

Todas as áreas próximas ao Empreendimento devem ser sinalizadas, tanto com placas indicando a localização do Empreendimento como com placas indicando quais caminhos devem ser tomados na orientação do fluxo de veículos.

Se necessário à construção de novas estradas, a limpeza da área para construção das mesmas devem se restringir ao mínimo necessário.

Colocar placas de advertência sobre a possibilidade de atropelamento de espécies da fauna ainda presentes na região. Os trabalhos referentes ao sistema viário

e de drenagem superficial devem ter seu tempo maximizado para evitar perturbações maiores para as espécies da fauna ainda presentes.

Para amenizar a emissão de poeira e ruídos, será necessário o controle do trânsito e velocidade dos veículos e equipamentos nas vias de acesso à obra através de sinalizações, e promover a manutenção preventiva e a regulagem dos veículos e equipamentos.

Edificações

Essas ações trarão impactos de caráter permanentes e temporários, contudo as medidas mitigadoras citadas terão caráter de atenuar e minimizar os possíveis impactos que serão gerados.

Entre outras medidas que devem ser tomadas em relação à construção das edificações, salienta-se o controle no tráfego de veículos, máquinas e operários, onde os mesmos terão que trabalhar em horários pré-estabelecidos com o intuito de maximização do tempo. Também deve ser construído um depósito de materiais dentro da área de obras, evitando dessa maneira, a exposição de materiais terrosos, cal, cimento e pedras nas margens das estradas de acesso e faixa de vegetação.

7.3.3 Fase de Operação e Funcionamento

Aquisição de Equipamentos

Durante a aquisição de equipamentos na fase de operação do Empreendimento, devem-se respeitar as medidas mitigadoras já mencionadas para outras ações como: controle do número de veículos, respeito ao limite de velocidade, controle da emissão de ruídos, entre outros.

Sistema viário/Transporte

Na fase de operação do empreendimento, estará em atividade toda a infraestrutura de serviços básicos já implantados. Com relação ao sistema viário, recomenda-se a sinalização da estrada indicando o local do Empreendimento, assim como, o limite de velocidade permitido.

Também é necessário um controle rigoroso para que o plano de monitoramento ambiental proposto para a área do Empreendimento seja executado.

7.4 Meio Antrópico

As medidas mitigadoras são importantes na prevenção ou atenuação a ocorrência de prováveis impactos negativos advindos do empreendimento. Tendo em vista que as fases iniciais de estudos e projetos, em sua maioria, já foram concluídas e que não provocam uma grande interferência no meio ambiente a ser afetado, consideramos neste momento a análise dos impactos derivados das seguintes fases: pré-implantação, implantação e operação. Vale salientar, que o prazo para que estas sejam realizadas seguem os períodos adotados pelo empreendimento durante o processo de execução da obra.

7.4.1 Fase de Pré-Implantação

Estudos Ambientais

O Relatório Ambiental Simplificado permite que o empreendedor obtenha informações a cerca da população existente na área de influência do empreendimento. O estudo ainda apresenta um reconhecimento geral da área em relação à infraestrutura e nível de vida da população local. No entanto, a fim de potencializar os impactos positivos gerados, o empreendedor poderá fazer alguns ajustes ainda na fase de planejamento do projeto.

7.4.2 Fase de Implantação

Terraplanagem

A população próxima à área deverá ser informada de possíveis incômodos provocados por ruídos, vibrações e poeiras advindos dos trabalhos dessa ação.

Sistema Viário (vias de acesso)

- Durante o tráfego de veículos pesados é recomendado que se utilizem caminhões pipa para umedecer os acessos de areia onde possuem residências em seu entorno, diminuindo o lançamento de poeira.
- Recomenda-se também que o transporte de materiais seja realizado por veículos que apresentem baixos níveis de ruídos, evitando desconforto sonoro e a emissão e/ou diminuição de gases.

- Recomenda-se, ainda, a adoção de traçados com menor interferência em núcleos urbanos.

Pavimentação

- Adota-se para essa ação as mesmas medidas recomendadas na ação anterior, relativas a minimização de poluição sonora e do ar.

Limpeza Geral da Obra

- Deverão ser recolhidas da área todas as estruturas provisórias e as sobras de materiais utilizados durante a construção. Poderão ser utilizadas caçambas para o transporte de alguns materiais a serem posteriormente destinados a locais adequados. Recomenda-se que se destine a depósitos de reciclagem e aterros sanitários mais próximos da região. Para tanto é necessário a contratação de empresa especializada no descarte desse material.

- Os funcionários envolvidos nessa ação devem estar devidamente protegidos, tendo em vista o uso de químicos nessa fase.

7.4.3 Fase de Operação e Funcionamento

Funcionamento

- Durante o funcionamento da agrícola, serviços como os de vigilância e o de fiscalização devem ser utilizados, para que, respectivamente, sejam evitados vandalismos na área e para que sejam observadas alterações na dinâmica da paisagem.

- Deve-se priorizar a mão de obra local e regional que, caso não qualificada, deve receber treinamento e orientação adequada. Para tal devem ser estabelecidas parcerias o poder público. Tais providências iriam contribuir tanto para aumentar a oferta de empregos como na solução de problemas sociais e econômicos da área de influência do empreendimento.

Sistema Viário/Transportes

A fim de minimizar os impactos gerados com essa ação recomenda-se a adoção de traçados com menor interferência em núcleos urbanos. Os veículos também devem ser inspecionados, fazendo manutenção periódica com intuito de diminuir a emissão de gases.

8. PROGRAMA DE CONTROLE E MONITORAMENTO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS

Os Planos de Controle e Monitoramento Ambiental é o conjunto de medidas administrativas e operacionais para implementação da política ambiental local e regional, enfocando programas e projetos voltados à proteção e recuperação do meio ambiente.

A proposição dos planos de controle e monitoramento ambiental, na sua maioria, trata de ações de caráter tanto preventivas quanto corretivas nos sistemas água, solo e ar da área do empreendimento. A adoção das medidas propostas para o controle e monitoramento ambiental visando a mitigação ou absorção dos impactos adversos e aproveitamento de impactos benéficos é de suma importância, tendo em vista que a não incorporação destas, poderá resultar em sérios danos ao meio natural.

Os programas de controle e monitoramento ambiental delineados a seguir são:

1. Plano De Monitoramento da Qualidade da Água (Subterrânea);
2. Plano de Monitoramento da qualidade do solo;
3. Plano de Monitoramento dos ruídos e vibrações
4. Plano de monitoramento e recuperação de áreas degradadas;
5. Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho;
6. Programa de Educação Ambiental;
7. Programa de Auditoria Ambiental;
8. Programa de Gerenciamento de Riscos;
9. Plano de Ação de Emergência;
10. Programa de Saúde das populações circunvizinhas ao empreendimento;
11. Programa de Resgate de achados do patrimônio arqueológico, cultura e histórico;
12. Programa de Preservação Paisagística/Ecológica;
13. Plano de eventual desativação do empreendimento.

8. 1. Plano de Monitoramento da Qualidade da Água (Subterrânea)

Este item refere-se ao Plano de Monitoramento da Qualidade da Água (subterrânea) do meio físico da área de influência direta - AID e área de influência indireta - AII do projeto de construção da Agrícola Famosa, inserido no município de Quixeré, estado do Ceará.

A qualidade da água em empreendimentos agrícolas é importante tanto no contexto de operação do sistema e principalmente no contexto sócio-ambiental.

8.2 Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo

Nas áreas com suscetibilidade a erosões, quando ocorrerem alterações no ambiente natural, supressão de vegetação, áreas de estocagem, praças de lançamento e abertura de novos acessos, será necessário que medidas preventivas e corretivas venham a ser adotadas, visando evitar o início de processos erosivos, bem como preservar as instalações existentes na região e o próprio empreendimento de possíveis acidentes.

O objetivo principal deste Plano é o de localizar das áreas com maiores susceptibilidade e fragilidade, nas áreas de intervenções do empreendimento, sugerindo alterações na micro-localização dos locais de instalação do empreendimento, caso sejam necessárias, a proposição de medidas de prevenção/monitoramento para as obras e/ou para a fase de operação.

8.3 Plano de Monitoramento dos Ruídos e Vibrações

O monitoramento do nível de ruídos irá fornecer suporte para o controle do nível de ruídos gerados na área através da aplicação de medidas mitigadoras e de controle, as quais deverão atuar diretamente na fonte emissora.

Será também de fundamental relevância para a prevenção e controle da saúde operacional dos funcionários diretamente envolvidos no processo produtivo, a utilização de equipamentos de proteção individual, ou outras formas de atuação, como remanejamento periódico entre setores.

Os níveis de ruídos contínuos ou intermitentes devem ser medidos em decibéis (dB), com instrumento de nível de pressão sonora, operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta.

ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE

Os níveis de ruídos deverão ser determinados tanto na área interna como externa da unidade. As medições internas deverão ser feitas, principalmente, nos locais onde existam equipamentos, a distância de 1,0 metro da fonte de ruído.

8.4 Plano de Monitoramento e recuperação de Áreas Degradadas

A recomposição de áreas degradadas, pós-obras, é obrigatória, necessária e de fundamental importância para o meio ambiente, pois evita que sejam instalados processos erosivos, possibilita a retomada do uso original ou alternativo e evita que materiais poluentes, porventura descartados, possam prejudicar o meio ambiente.

A revegetação das áreas degradadas pela implantação da Agrícola Famosa tem como objetivos principais evitar o carreamento de sólidos, o surgimento de processos erosivos nas áreas trabalhadas, promoverem o retorno ao ciclo produtivo das áreas agrícolas e reintegrar as áreas atingidas.

8.5. Plano de Proteção ao trabalhador e Segurança do Ambiente de trabalho

O Plano de Proteção ao Trabalhador e a Segurança do Ambiente de Trabalho refere-se à etapa de construção e de operação do empreendimento, sendo de responsabilidade do empreendedor.

Quanto da sublocação de serviços deverá ficar consignado que as empresas sublocadas procederão a todos os cuidados devidos, em relação à segurança do trabalhador, seguindo fielmente os ditames da legislação específica.

Este Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho está consubstanciado em relação ao aspecto principal da etapa de construção, tendo como base a legislação federal, nas relações com trabalhadores e ambiente de trabalho.

As principais normas de segurança do trabalho que envolvem essa etapa do empreendimento estão relacionadas a seguir, tomadas da legislação brasileira, ressaltando-se a Lei n.º 6,514, de 22 de dezembro de 1977, e as normas regulamentadoras aprovadas pela portaria n.º 3.214, as quais constituem a referência legal.

ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE**8.6 Plano de Educação Ambiental**

Para a elaboração deste plano são previstas atividades e ações de Educação Ambiental direcionadas para a preservação e conservação da qualidade das águas subterrâneas e das águas superficiais. Estas ações incidirão de forma direta e indireta na exploração racional e planejada dos recursos hídricos da área do empreendimento.

As medidas educativas incidirão naquelas atividades potencialmente poluidoras contribuindo na manutenção do padrão da qualidade do ar.

As ações de controle da qualidade dos componentes do meio físico refletirão positivamente sobre a qualidade de vida dos componentes bióticos existentes na área do empreendimento

O empreendimento deverá instituir um programa de educação ambiental informal para aplicar aos funcionários das empresas tercerizadas durante a implantação do empreendimento. A formação de uma consciência preservacionista não depende só da existência de um conjunto ordenado de leis, mas principalmente da concepção dos valores éticos, morais e ambientais.

Para o conjunto de trabalhadores, é proposto um plano de educação ambiental informal, porém com ações dirigidas através de uma série de palestras, distribuição de cartilhas e exposições de materiais audiovisuais.

8.7 Programa de Auditoria Ambiental

A Auditoria Ambiental é uma parte da estrutura do Sistema de Gestão Ambiental de grande importância, pois constitui uma das peças essenciais do processo de gestão ambiental de obras, tendo em vista que sua responsabilidade será a de inspecionar e controlar os impactos, principalmente os negativos, identificados na fase dos estudos ambientais e, ao mesmo tempo, impedir que ocorram o aumento destes.

A auditoria é uma ferramenta a ser utilizada no processo de Avaliação de Impacto Ambiental. A auditoria realizada durante a implantação de um empreendimento permite averiguar se as medidas de mitigação e monitoramento previstas estão sendo eficientes; se essas medidas têm desempenho satisfatório; se, e como, os impactos previstos se realizaram; ou ainda, se ocorreram impactos que não estavam previstos.

8.8 Plano de Gerenciamento de Risco

A base do Programa é identificar os riscos potenciais por meio de uma análise preliminar para a saúde do público envolvido (interno e externo) e para o meio ambiente, incluindo as atividades de transporte e estocagem. A análise de risco deve ser feita em equipe, composta por técnicos envolvidos nas atividades em análise e com poder de decisão dentro da organização. O relatório das análises de risco deve conter os nomes, funções e assinatura dos membros da equipe, como também um plano de ação que descreva as ações a ser tomadas, os responsáveis e o prazo para sua execução. Esse plano de ação deve ser atualizado a cada seis meses e a análise de risco refeita caso exista alterações significativas na atividade avaliada.

8.9 Plano de Ação de Emergência

O Plano de ação de emergência envolve profissionais, recursos materiais existentes e a listagem de acionamento de entidades externas que possam participar de ações de combate às emergências. Este plano foi estruturado com base em hipóteses acidentais que eventualmente ocorrem ao longo da execução dos trabalhos.

O referido plano estabelece os procedimentos a serem seguidos no caso de uma situação de emergência durante as atividades de implantação do empreendimento, de forma a minimizar os impactos ao meio ambiente, danos à saúde e à integridade física dos funcionários e da população da região.

8.10 Programa de Saúde das Populações Circunvizinhas ao Empreendimento

O Plano de Saúde das Populações Circunvizinhas da Fazenda Macacos foi elaborado no sentido de prever todos os possíveis danos à saúde que serão ocasionados às populações do entorno desse empreendimento durante a etapa de implantação.

De maneira geral, a implantação da Agrícola Famosa, gerará poucos impactos adversos para a comunidade residente no entorno, pois irá produzir melão de maneira ambientalmente correta, com pouca produção, geração e emissão de resíduos durante a fase de implantação da Agrícola.

ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE**8.11 Programa de Resgate de Achados do Patrimônio Arqueológico, Cultural e Histórico**

Este programa tem o objetivo de caracterizar a ocupação humana, buscando identificar as suas dimensões espaciais, cronológicas, culturais e sua inserção em contextos arqueológicos, históricos e de caráter macrorregional.

O programa considerará como vestígio arqueológico todo e qualquer elemento que caracterize ou indique a presença ou atividade humana na área, independentemente do período cronológico ao qual está relacionado ou a quaisquer critérios estritamente subjetivos de valoração (BINFORD, 1982; 1983).

8.12 Plano de Preservação Paisagístico/Ecológica

Este plano tem como objetivo a preservação de lotes da vegetação nativa, principalmente nas áreas delineadas como de preservação permanente. Estas áreas contemplam as margens das drenagens e as áreas de recarga dos aquíferos além de prever também o reflorestamento das áreas entorno garantindo de maneira mais efetiva as medidas de preservação.

A manutenção dos níveis de qualidade ambiental dentro dos padrões exigidos, na atualidade, pela busca de qualidade de vida, refletirá positivamente em uma paisagem ecologicamente saudável e equilibrada.

8.13. Plano de Eventual Desativação do Empreendimento

De maneira geral, a implantação e operação da Fazenda Macacos gerará poucos impactos adversos para a comunidade residente no entorno, pois este agronegócio produzirá melão de maneira ambientalmente correta, com pouca produção, geração e emissão de resíduos durante a fase de operação. No entanto, após o término e desativação do empreendimento, o empreendedor deverá tomar medidas em relação aos equipamentos instalados e a estrutura da Fazenda Macacos. As medidas estarão ligadas diretamente a uma recuperação da área degradada.

O empreendedor é o responsável pela execução do Programa de Desativação do Empreendimento, devendo elaborar cronograma detalhado de trabalho quando a desativação se fizer próxima.

Cabe aos técnicos responsáveis e ao empreendedor recomendar uma nova utilização sustentável para a área após o encerramento das atividades.

ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE

A recomposição de áreas degradadas, pós-operação, é obrigatória, necessária e de fundamental importância para o meio ambiente, pois possibilita a retomada do uso original ou alternativo e evita passivos ambientais.

9. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O projeto foi desenvolvido visando à produção de melão em escala comercial, utilizando fonte de recursos naturais. A produção gerada pelo projeto será comercializada pelo empreendedor na modalidade de Produtor Independente de melão. Nesse contexto o projeto foi desenvolvido para oferecer a fruta a partir da produção agrícola a preços competitivos, aproveitando o potencial natural da região e utilizando tecnologia de alto nível nos moldes do desenvolvimento sustentável.

O projeto do empreendimento FAZENDA MACACOS teve como premissas um conjunto de estudos indispensáveis à tomada de decisões quanto a sua implantação e operação, destacando-se dentre os estudos realizados, o levantamento topográfico da área, a caracterização geotécnica do terreno, o estudo de viabilidade econômica do empreendimento, o estudo de análise de risco, o estudo arqueológico e o potencial agrícola da região.

No EIA/RIMA, dos 83 impactos identificados ou previsíveis para a área de influência funcional do empreendimento, 45 (ou 54,22%) foram de "*Caráter benéfico*", enquanto 38 (ou 45,78%) foram de "*Caráter Adverso*".

Os efeitos positivos são identificados principalmente no meio sócio-econômico, destacando-se maior oferta de empregos, crescimento do comércio e maior arrecadação tributária. Estes efeitos funcionam como agente multiplicador do crescimento econômico e minimizador de problemas sociais.

Os efeitos negativos são identificados ou previsíveis, principalmente nos meios biótico e físico, uma vez que as ações do projeto acarretarão transformações ao geossistema local. Apesar de baixo o potencial de impactos adversos, alguns impactos são significativos e de longa duração ou irreversíveis.

Além da predominância dos impactos benéficos as fases de implantação e de operação do empreendimento, serão acompanhadas de medidas mitigadoras e programas de controle ambiental.

ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE

Seguindo essas premissas, a avaliação prognóstica desse empreendimento é positiva para a população local e do Estado, pois todos os impactos foram analisados *sem* a implementação da Fazenda Macacos e *com* a implementação da Fazenda Macacos, concluindo-se que com a implantação do projeto proposto se estimularia um ganho de viabilidade econômica, social e ambiental para o Ceará.

10. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AB'SABER, Aziz Nacib. Bases conceituais e papel do conhecimento na previsão de impactos. In: AB'SABER, Aziz Nacib; MÜLLER-PLANFENBERG, Clarita. (Org.). **O estudo de impacto ambiental no Leste, Oeste e Sul: experiências no Brasil, na Rússia e na Alemanha**. São Paulo: Edusp, 1994. p. 27-49.

ADECE - Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará S.A. **Atração de Investimentos no Estado do Ceará: Mapa Territorial de Parques Eólicos**. Fortaleza, 2010. 74p.

ADECE - Agência de Desenvolvimento do Estado do Ceará S.A. **Energia Eólica: Atração de Investimentos no Estado do Ceará**. Fortaleza, 2009. 257p.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA). **Avaliação dos recursos hídricos subterrâneos e proposição de modelo de gestão compartilhada para os aquíferos da Chapada do Apodi, entre os estados do Rio Grande do Norte e Ceará**. Relatório final, Vol. 01, 2010.

ANDRADE-LIMA, D. **Plantas das Caatingas**. Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, RJ. 1989.

ARAÚJO, E. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J. N. **Composição florística e fitossociológica de três áreas de caatinga de Pernambuco**. Revista Brasileira de Biologia, 55(4): p. 595 – 607. 1995.

ARAI, M. A grande elevação eustática do Mioceno: a verdadeira origem do Grupo.

ARAÚJO, F. J. F. de. Estudo da comunidade de uma mata de tabuleiro do parque botânico do município de Caucaia. 55 f. Monografia apresentada para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas. Universidade Federal do Ceará, Departamento de Biologia, Fortaleza – CE. 2002. 55p.

AYOADE, J.O. Introdução à climatologia para os Trópicos . Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 332 pp. 1991.

AYOADE, J. O. *Introdução à climatologia para os trópicos*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

ATLAS DO DESENVOLVIMENTO HUMANO NO BRASIL, Perfil Municipal – Icapuí, PNUD/ONU, 2000.

ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE

ALHEIROS M. M.; LIMA FILHO M. F.; MONTEIRO F. A. J. e OLIVEIRA e FILHO J.S. Sistemas deposicionais na Formação Barreiras no Nordeste Oriental. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 35. Belém. Anais ... Belém. SBG. v.2. p. 753-760, 1988.

_____. Depressões Periféricas e Depressões Semi-Áridas no Nordeste do Brasil. São Paulo; **Boletim Paulista de Geografia**, nº 22, p.3-25, 1956.

ARARIPE, Tristão de. **História da Província do Ceará: dos tempos primitivos até 1850**. Fortaleza: Edições Fundação Demócrito Rocha, 2002. (Coleção Clássicos Cearenses).

ATTANASIO, C. M.; RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S.; NAVE, A. Adequação ambiental de propriedades rurais. Recuperação de áreas degradadas Restauração de matas ciliares. Piracicaba: ESALQ, 2006. 63p.

BANCO DO NORDESTE. **Manual de Impactos Ambientais: Orientações básicas sobre aspectos ambientais de atividades produtivas**. Fortaleza - CE: BNB, 1999. 297 P.

BARREIRAS. X Congresso da Abequa, Guarapari/ES, Simpósio Barreiras, 2005. Araújo, V. D. ; REYES-PEREZ, Y. A. ; LIMA, R. O. ; SANTOS, D. A. S. ; PELOSI, A. P.

BARROSO, Gustavo. **À Margem da História**. Fortaleza: Imprensa Universitária do Ceará, 1962.

BARLEUS, Gaspar. **História dos feitos recentes praticados durante oito anos no Brasil**. Recife: Fundação de Cultura Cidade do Recife, 1980.

BASTOS, Rossano Lopes & TEIXEIRA, Adriana. **Normas e Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico**. São Paulo: 9ªSR/IPHAN, 2005.

BEURLEN, Karl. A Estrutura Geológica do Nordeste do Brasil. Curitiba, PR; **Anais do XXI Congresso Brasileiro de Geologia, Sociedade Brasileira de Geologia**, p.151-158, 1967.

BERGAMIN FILHO, A., KIMATI, H., AMORIN, L. Manual de fitopatologia: princípios e conceitos. Vol. 1, São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 1995. 919p.

BERTANI, R.T. COSTA, I.G., MATOS, R.M.D. 1990 Evolução Tectonosedimentar estilo estrutural e habitat do petróleo da Bacia Potiguar. In: Raja Gabaglia, G.P. Milani, E. J. (eds.). Origem e evolução de bacias sedimentares, Rio de Janeiro: PETROBRÁS, p. 291 - 310.

BRAGA, A. de P. G.; PASSOS, C. A. B.; SOUZA, E. M. de; FRANÇA, J. B.; MEDEIROS, M.de F. e ANDRADE, V.A Geologia da Região Nordeste do Estado do Ceará, MME/DNPM-CPRM Série Geologia Básica no 9, Brasília, 123 p, 1981.

BRAGA, R. Plantas do nordeste: especialmente do Ceará. 5ª edição. Fundação Guimarães Duque - RN, 2001. 496p.

BRANCO, M. P. de N. C. Sistemas Depositionais da Região Costeira do Estado do Ceará, Dissertação de Mestrado, UFPE. Recife, 1996.

ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE

BRANDÃO, R. L. Diagnóstico Geoambiental e os Principais Problemas de Ocupação do Meio Físico da Região Metropolitana de Fortaleza. CPRM, 1995, 88p.

_____. **Estudo geológico de uma área do município de Sumé- Paraíba.** Recife; UFPE, 1965.66p.

BINFORD, L. R. **An Archaeological Perspective.** New York, SEMINAR PRESS, 1972.

_____. **Working at Archaeology.** New York: Academic Press, 1983.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Projeto RADAM/BRASIL. Lavantamento de Recursos Naturais. v. 23. Folha SB 24/25. Rio de Janeiro: 1981.

CAMPOS, M. de; BRAGA, A. P. G.; SOUZA, E. M. de; SILVA, F. A. F. da; RANÇA, J. B. de Projeto Rio Jaguaribe. Recife, CPRM/DNPM, V. 1, 1976.

CARTER, R. W. G.; NORDSTROM, K. F.; PSUTY, N. P. The study of coastal dunes. In: NORDSTROM, Karl; PSUTY, Norbert; CARTER, Bill. **Coastal Dunes: Form and Process.** 1990.

CARTER, R. W. G.; HESP P. A. Erosional landforms in coastal dunes. NORDSTROM, K. F.; PSUTY, N.; CARTER, B. **Coastal Dunes: Form and Process.** New Jersey: HOHN WILEY & SONS, 1990.

CARVALHO, A. J. E. & OLIVEIRA, C. R.; Avaliação do estoque Lenhoso – Inventário Florestal do Estado do Ceará. PNUD/ FAO/ IBAMA/ BRA/ 87/ 007/ Governo do Ceará. Documento de Campo nº 26. Fortaleza – CE, 1993, 61 p.

CASTRO, J. W. A. Unidades Geológicas do Estado do Ceará. In: Atlas do Ceará. Fortaleza: Fundação Inplance, Governo do Estado do Ceará, 1989.

CAVALCANTE, Tércia Correia e DANTAS, Eustógio. (org). **Ceará: Um novo olhar geográfico.** Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005. pp.169-188.

CHANG, H.K & Kowsmann, R.O. 1987. Interpretação Genética das Seqüências estratigráficas das Bacias da Margem Continental Brasileira. Revista Brasileira de geociências.,17:74-80

CLARKE, David L. Arqueologia Analítica. Barcelona: Ediciones Bellaterra, S.A. 1984. MEIRELES, Jeovah de Andrade (org.). **Litoral e Sertão: natureza e sociedade no Nordeste brasileiro.** Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006. pp. 387-406.

CLAUDINO-SALES, Vanda. Os litorais cearenses. In: SILVA, José Borzacchiello da; CAVALCANTE, Tércia Correia e DANTAS, Eustógio. (org). **Ceará: Um novo olhar geográfico.** Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005. pp. 231 – 260.

CLAUDINO, Sales, V ; PEULVAST, J.P. . Geomorfologia da Zona Costeira do Estado do Ceará, Nordeste do Brasil. In: SILVA, J. B.; DANTAS, E. W. C.; ZANELLA, M. E.; MEIRELES, A. J. A.. (Org.). **Litoral e Sertão: natureza e sociedade no nordeste brasileiro.** 1 ed. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006, v. 1, p. 387-406.

COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. *Anuário do monitoramento quantitativo dos principais açudes do Estado do Ceará – 2003.* Fortaleza, 2003. Disponível em: <<http://www.cogerh.com.br/versao3/public-anuario03.asp>>.

ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE

COSTA, Jorge Antônio S. et al. Leguminosas forrageiras da caatinga: espécies importantes para as comunidades rurais do sertão da Bahia. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, SASOP, 2002. 116 p.

CPRM, Companhia de Pesquisa e Recursos Minerais. **Atlas Digital dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Estado do Ceará.** Meio digital. CPRM, 2003.

DIAS, R. Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade. São Paulo: Editora Atlas, 2006. 196p.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *SiBCS – Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.* Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.cnps.embrapa.br/sibcs/index.html>>.

FELFILI, Jeanine Maria, et al. Fitossociologia no Brasil: métodos e estudos de casos. Vol. 1. Viçosa, MG: Ed. UFV. 2011. 558 p.

FERNANDES, A. Fitogeografia brasileira. Fortaleza: Multigraf, 1998. 340p.

FERNANDES, A. NUNES, E. P.; OTOCH, R.; SILVA, W. A. G. Levantamento preliminar da vegetação, flora e avifauna do parque botânico do Ceará. Fortaleza: SEMACE, 1998. 51p.

FERNANDES, A. Fitogeografia do semi-árido. Anais da 4ª Reunião Especial da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, SBPC, Feira de Santana – BA, p. 215 – 219. 1996.

FERNANDES, M.A.B; SANTIAGO, M.M.F; RIBEIRO, L.A; **Hidroquímica das águas subterrânea no calcário Jandaíra- Chapada do Apodi.** XII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas. São Paulo, 2002.

FRISCH, J. D.; FRISCH C. D. Aves brasileiras e plantas que as atraem. 3ª Edição. 480p. ISBN 85-85015-07-1

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia – Disponível em: <http://www.funceme.br>. 2013.

GALLI, F. Manual de Fitopatologia. vol. 1. Ed. Agron. Ceres. São Paulo, 1998. 373 p.

GALVÃO, A. P. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. (eds.). Restauração Florestal: Fundamentos e Estudo de Caso. Colombo: EMBRAPA. 2005.

GUERRA, Antônio Teixeira e GUERRA, Antônio José Teixeira. **Novo dicionário geológico-geomorfológico** – 5ª ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006.

Indicadores de Desenvolvimento Sustentável – *Dimensão Ambiental – Saneamento.* Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro. 2004. 164p.

INSTITUTO de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE) – *Índice de Desenvolvimento Municipal – Ceará 2002.* Fortaleza, 2004. 118p.

INSTITUTO de Planejamento do Ceará (IPECE) – *Anuário Estatístico do Ceará.* Fortaleza, 2009.

ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – *Censo Demográfico – Ceará – 2000*. Rio de Janeiro. 2009

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - INMET, 2008.

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ. Ceará em Mapas. Fortaleza: IPECE, 2007. Disponível em: <<http://www.ipece.ce.gov.br>>. Acesso: 3 de dezembro de 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA/IBGE, Cidades, 2010. [<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>]

INSTITUTO DE PESQUISA E ESTRATÉGIA ECONÔMICA DO CEARÁ/IPECE, Perfil Básico Municipal de Quixeré – 2010, Fortaleza/Ce: IPECE, 2012. [http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/index_perfil_basico.htm]

IPLANCE. Fundação Instituto de Planejamento do Ceará. Atlas do Ceará. Fortaleza. 65p,1997.

INMET – Instituto Nacional de Meteorologia –Disponível em: <http://www.inmet.gov.br>. 2008.

KIMATI H., AMORIN, L., BERGAMIN FILHO, A., CAMARGO, L. E. A., REZENDE, J. A. M. Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas. 3 ed. Vol. 2, São Paulo, Ed. Agronômica Ceres. 1997. 800p.

LOPES, Z,F; SANTOS, A.C.S; SOMBRA, S.S. **Análise Preliminar dos dados de superfície no estado do Ceará**. Congresso Brasileiro de Meteorologia, 2006.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 1. 5a Edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 384p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 2. 3a Edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2009. 384p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 3. 1a Edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2009. 384p.

LORENZI, H.; NOBLICK, L.; KAHN, F.; FERREIRA, E. Flora brasileira Lorenzi: Arecaceae (palmeiras). Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2010. 368p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 4a Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008. 1088p.

LORENZI, H.; SARTORI, S.; BACHER, L. B.; LACERDA, M. Frutas brasileiras e exóticas cultivadas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2006. 640p.

LORENZI, H.; SOUZA, H. M. de; TORRES, M. A. V.; BACHER, L. B. Árvores exóticas no Brasil: madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2003. 368p.

_____. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 6, de 23 de setembro de 2008. Dispõe a lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção. Disponível em:

ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE

<<http://www.diariodasleis.com.br/busca/exibelink.php?numlink=1-87-23-2008-09-23-6>>. Acesso em 18/02/2012.

_____. INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº. 6, DE 15 DE DEZEMBRO DE 2006. Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/madeiralegal/legislacao/IN_MM_06-2006.pdf>. Acesso em 18/02/2012.

MAIA, Gerda Nickel. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. 1a ed. São Paulo: D & Z Computação Gráfica e Editora, 2004. 413 p.

MATOS, R.M.D. **Tectonic evolution of the Equatorial South Atlantic**. American Geophysical Union, Geophysical Monograph. 115:331-354, 2000.

MELO, Andrea Cristiane de. Identificação dos Impactos Ambientais no rio Apodi-Mossoró na área urbana no município de Mossoró – RN utilizando o sistema de informação geográfica – SIG. Natal, 2006. 128p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geociências – Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

MEUNIER, I. **Tópicos de inventário florestal**. Recife- PE: UFRPE, 1995.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**, Brasília, DF. 2003.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Análise das variações da biodiversidade do Bioma Caatinga – Suporte a estratégias regionais de conservação**, Brasília, DF. 2005.

MORAIS, José Luis de. **Reflexões acerca da arqueologia preventiva**. In.: MORI, V. H.; In.: MORI, V. H.; SOUZA, M. C.; BASTOS, R. L.; GALLO, H. Patrimônio: atualizando o debate. São Paulo: 9ª SR/IPHAN, 2006.

MS – Ministério da Saúde. Disponível em <http://www.saude.gov.br>.

PEREIRA, Raimundo Castelo Melo e SILVA, Edson Vicente da. Solos e vegetação do Ceará: características gerais. In: SILVA, José Borzacchiello da; CAVALCANTE, Tércia Correia e DANTAS, Eustógio. (org). **Ceará: Um novo olhar geográfico**. Fortaleza: Edições Demócrito Rocha, 2005. pp. 188 – 210.

MEIRELES, A. J. A.. (Org.). **Litoral e Sertão: natureza e sociedade no nordeste brasileiro**. 1 ed. Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006, v. 1, p. 425-432.

MINISTÉRIO da Saúde - *Saúde Ambiental e Gestão de Resíduos de Serviços de Saúde*. Brasília, 2002. 450p.

MOREIRA, M.M.A. M: GATTO, L.C. S Geomorfologia in: Brasil. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. Folha AS 24 Fortaleza.RJ: Levantamento dos Recursos Naturais, 21, 1981.

MOTA, S. Introdução à engenharia ambiental. 4ª Edição. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental - ABES, 2006. 388p.

Na internet: <http://www.cprm.gov.br> em 08/12/2008.

ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE

Na internet: Atlas da Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará; <http://www.cogerh.gov.br> em 5/01/2009.

NASA - **National Aeronautics and Space Administration** - Disponível em: <http://nasa.gov>. 2005.

NIMER Edmon, Climatologia do Brasil. IBGE, Rio de Janeiro, 422p. 1979.

Pesquisa Nacional de Saneamento Básico 2000 (PNSB) - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Rio de Janeiro. 2002. 397p.

PEULVAST, J-P.; SALES, V.C. Mapa Morfoestrutural do Estado do Ceará e regiões adjacentes do Rio Grande do Norte e Paraíba: nota explicativa. In: Atlas digital de geologia e recursos minerais do Estado do Ceará. Fortaleza: CPRM, 2003. 1 CD-ROM. Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano - Limoeiro do Norte (PDDU) - *Plano de Estruturação Urbana*. Aracati. Agosto de 2000.

PINHO, A. M. **Gestão de Projectos de Parques Eólicos: Contributos para a melhoria do processo**. 2007. 104f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil - Especialização em Construções) - Faculdade de Engenharia/Universidade do Porto - FEUP, Portugal, 2008.

PRATES, M; GATTO, L.C. S; COSTA, M. I. P Geomorfologia. IN: **Brasil. DNPM-Projeto Radambrasil**. Folha SB 24-25 Jaguaribe-Natal, RJ: RADAMBRASIL, 1981.

PROGRAMA DE PROSPECÇÃO E RESGATE DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO. Linha de distribuição 69KV Governador Dix-Sept Rosado/Riacho da Forquilha, Rio Grande do Norte. Documento - Antropologia e Arqueologia SC LTda. Julho/2004. 179 p.

ROCHA, A.B; BACCARO, C.A.D; DA SILVA, P.C.M. **Mapeamento Geomorfológico da Bacia do Apodi-Mossoró -RN-NE do Brasil**. Mercator - Revista de Geografia da UFC, ano 08, número 16, 2009.

SAADI, A. & TORQUATO, J. R. Contribuição à Neotectônica do Estado do Ceará. Fortaleza. Revista de Geologia, v.5, p. 5-38, 1992.

SAMPAIO, AV.& Schaller, H. 1968. Introdução à Estratigrafia Cretácea da Bacia Potiguar. Rio de Janeiro, Petrobrás.p19-44.

SAMPAIO, Everardo V.S.B. et al. **Espécies da flora nordestina de importância econômica potencial**. Recife: Associação Plantas do Nordeste, 2005. 331 p.

SANTOS, E. J. et al Mapa geológico do Estado do Ceará. Recife. CPRM, Escala 1: 500.000, 1972.

SCOLFORO, J.R. **Inventário Florestal**. Lavras - MG: Esal/Faepe, 1993. 228 p.

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ. Atlas dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. Fortaleza: SRH-CE, 1997. Disponível em: <<http://www.srh.ce.gov.br> >. Acesso: 10 de dezembro de 2007.

ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE

SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Estado do Ceará. Disponível em: <http://www.semace.ce.gov.br>.

SILVA, J.B; CAVALCANTE, T.C org. **Atlas Escolar do Ceará. Espaço Geo-Histórico e Cultural**. Editora Grafset, 2004.

SILVA, Fernando Moreira da. Vorticidade Ciclônica da Alta Troposfera: dois estudos de caso para o Nordeste do Brasil (Dissertação de Mestrado em Meteorologia) – UFPB – Campina Grande – PB. 1991.

SILVA, Marluce Lopes da. **Caracterização dos sítios arqueológicos em dunas do litoral oriental do Rio Grande do Norte, Brasil**. Dissertação de mestrado, UFPE, Recife, 2003b. 123 p.

SILVEIRA, Gastão Moraes da. **O preparo do solo: implementos corretos**. 3ª ed. São Paulo: Globo, 1989. 243 p.

SOARES. Fátima Maria. Evolução das paisagens naturais do Estado do Ceará – Brasil. **Boletim Goiano de Geografia** v. 28 n. 1 p. 63-80 jan. / jun. 2008.

SOARES, U.M., GOULART, J.P.M., BRITO A.F., CREMONINI, O.A. & RAMOS, M.A., 1999 Projeto de Integração Geológica-Geofísica da porção submersa da Bacia Potiguar, Natal. Petrobrás (Relatório Interno).

SOUZA, Gabriel Soares de. **Tratado descritivo do Brasil em 1587**. São Paulo: Cia. Editora Nacional, 1938. (brasílica, 117)

SOUZA, M.J.N. de Contribuição ao estudo das unidades-morfoestruturais do estado do Ceará, Revista de Geologia, v 1, p 73-91, Edições Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1988.

SOUZA, E. S. Diagnóstico geoambiental: Uso e ocupação do campus do Pici da Universidade Federal do Ceará – UFC. 78 f. Monografia apresentada para obtenção do título de Bacharel em Geografia. Universidade Federal do Ceará, Departamento de Geografia, Fortaleza – CE. 1997.78p.

SOUZA, M. J. N. de. Bases Naturais e Esboço do Zoneamento Geoambiental do Estado do Ceará. In: LIMA, Luiz Cruz *et al*. Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará. Fortaleza: FUNECE, p.6-104.2000.

SOUZA, S. M. **Atualização estratigráfica da Bacia Potiguar**. In: SBG/ Núcleo Bahia-Sergipe, Congresso Brasileiro de Geologia, 32. Salvador, 1982. Anais, 5: 509-592.

SOUZA, Z. S.; VASCONCELOS, P. M.; NASCIMENTO, M. A. L.; SILVEIRA, F. V.; PAIVA, H. S.; DIAS, L. G. S.; THIEDE, D.; CARMO, I. O. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geochronology of Mesozoic and Cenozoic magmatism in NE Brazil. In: SOUTH AMERICAN SYMPOSIUM ON ISOTOPE GEOLOGY, 4., 2003, Salvador. *Short Papers*. Salvador: CBPM, 2003. v. 2. p. 691-694.

SRH – Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. Plano estadual de recursos hídricos – volume 1: diagnóstico. Fortaleza, 1992 (atualizado em 2005).

ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE

SRH – Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará. Disponível em: <http://www.srh.ce.gov.br>.

SUGUIO, K. & BIGARELLA, Ambientes Fluviais, Editoras UFSC e UFPR, 2a edição, 183p, 1979.

SUDENE – Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste. Disponível em: <http://www.sudene.gov.br>.

_____. Fatores de formação e perturbação pós-deposicional nos sítios arqueológicos em dunas do litoral oriental do Rio Grande do Norte. **Série Clio Arqueológica**, nº 16, Vol. 1, 2003a. Pág. 203-223.

STUDART, Guilherme (Barão de). **Datas e factos para a história do Ceará**. Fortaleza: Fundação Waldemar Alcântara, t. 1, 2001.

SOUZA, Alfredo Mendonça de. Dicionário de Arqueologia. **ADESA – Associação de Docentes do Estácio de Sá.**, Rio de Janeiro, 1997. 139 p.

SOUZA, Marcos José Nogueira de. Contribuição ao Estudo das Unidades Morfo-Estruturais do Ceará. **Revista de Geologia** (Fortaleza), Fortaleza, v. 1, 1988.

SUGUIO, Kenetiro. **Geologia sedimentar**. Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo-SP, primeira edição, 2003. 400 p.

TEXEIRA, Francisco José Coelho. **Modelo de Gerenciamento de Recursos Hídricos: Análises e Proposta de Aperfeiçoamento do Sistema do Ceará**. 1. ed. Brasília, 2004. Disponível no portal da Cogeh.

TEIXEIRA, W et al. **Decifrando a Terra**. USP: Oficina de Textos, 2000. Reimpressão, 2001. 568p.

THÉBERGE, Dr. Pedro. **Esboço Histórico sobre a Província do Ceará**. Fortaleza: Fundação Waldemar Alcântara, t.1, 2001. Edição fac-similada. (Coleção Biblioteca Básica Cearense).

TIBANA, P., TERRA, G.J.S., 1981, Seqüências carbonáticas do cretácio da Bacia potiguar. Rio de Janeiro, Bol. Téc. PETROBRÁS, v 24, n.3, p. 174 – 183.

TUBELIS, Antonio; NASCIMENTO, Fernando José Lino do. Meteorologia descritiva: fundamentos e aplicações. São Paulo: Nobel, 1992.

UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi-árido. Disponível em: <http://www.ufersa.edu.br>

VALLE, Cyro Eyer do. Meio Ambiente: acidentes, lições, soluções. São Paulo: Editora SENAC. São Paulo, 2003.

VIANELLO, R.L.; ALVES, A.R. Meteorologia Básica e Aplicações. Ed UFV. Viçosa. Brasil. 448p. 2000.

ENGENHARIA & MEIO AMBIENTE

ZANELLA, Maria Elisa: MEIRELES, Jeovah de Andrade (org.). **Litoral e sertão, natureza e sociedade no Nordeste brasileiro.** Fortaleza: Expressão Gráfica, 2006. pp. 425- 432.