

## **RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) DA CENTRAL EÓLICA SANTA MÔNICA**

Em atendimento ao Termo de Referência Nº 1154 – DICOP / GECON

**RIMA DA CE SANTA MÔNICA**



Ceará

Outubro de 2013



## **APRESENTAÇÃO**

**A MRS Estudos Ambientais apresenta à  
Superintendência Estadual de Meio  
Ambiente do Ceará (SEMACE) o  
documento intitulado:**

**Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)**

**Em atendimento ao Termo de Referência  
Nº 1154/2013 – DICOP/GECON**

**O presente documento está sendo  
entregue em cinco vias impressas e cinco  
vias em meio digital**

**Outubro de 2013**

**Alexandre Nunes da Rosa  
MRS Estudos Ambientais Ltda.**

## 1 INTRODUÇÃO

A construção de um empreendimento de grande porte é uma decisão muito importante, que precisa ser bem estudada. Para tanto, é necessário ouvir o poder público, o órgão ambiental, os moradores da região, as entidades e representantes da sociedade civil.

O presente documento contempla o Relatório de Impacto Ambiental do Empreendimento denominado **Central Eólica Santa Mônica**, cujo objetivo é a produção de energia elétrica em escala comercial, sendo projetada com capacidade para geração de 21,0 MW, por meio da operação de sete aerogeradores distribuídos em uma área total de 122,34 ha<sup>1</sup>, no município de Trairi/CE.

O referido empreendimento integra o Complexo Eólico Santa Mônica, que é composto por um conjunto de parques eólicos projetados conforme descrito a seguir:

- Central Eólica Ouro Verde – projetada em uma área de 99,16 ha, com a instalação de dez aerogeradores e capacidade total de 30,0 MW.
- Central Eólica Santa Mônica – projetada para uma capacidade instalada de 21,0 MW, através da operação de sete aerogeradores distribuídos em uma área de 122,34 ha.
- Central Eólica Estrela – projetada para a operação de dez aerogeradores, com capacidade total de 30,0 MW, distribuídos em uma área de 187,52 ha.
- Central Eólica Cacimbas – projetada com capacidade instalada de 21,0 MW, mediante operação de sete aerogeradores distribuídos em uma área de 106 ha.

Mesmo considerada como energia limpa, o licenciamento ambiental de usinas eólicas é muito importante, pela necessidade de estudar a região para conferir se aquele local selecionado para a instalação não causará maiores prejuízos ao meio ambiente e à população local.

Caso as centrais eólicas, também denominadas de parques eólicos, venham a ser instalados juntos, é previsto o compartilhamento dos recursos e estruturas de apoio, visando à redução de esforços e impactos ambientais decorrentes da instalação dos empreendimentos. Dentre os principais aspectos, está a unificação dos canteiros de obras, a ser implantado em apenas um dos parques.

---

<sup>1</sup> A extensão efetivamente ocupada pela propriedade (120 ha) difere da área da matrícula (122,34 ha), a qual será objeto de retificação em cartório.

## **2 IDENTIFICAÇÃO**

### **2.1 QUEM É O RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO?**

A Central Eólica Santa Mônica, neste estudo também denominada de CE Santa Mônica, pertence à Usina Geradora Eólica Santa Mônica SPE S.A. que, por sua vez, faz parte da TRACTEBEL ENERGIA S.A.

### **2.2 QUEM FEZ ESTE ESTUDO?**

A equipe responsável pela elaboração do estudo é composta por profissionais multidisciplinares da empresa MRS Estudos Ambientais LTDA., que possui mais de vinte anos de experiência na área ambiental tendo realizado diversos estudos envolvendo empreendimentos eólicos.

Para a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental, faz-se necessária uma equipe de técnicos com experiência multidisciplinar, ou seja, composta por profissionais de diversas áreas de atuação abrangendo conhecimentos acerca dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos.

### 3 O QUE É O EMPREENDIMENTO?

O empreendimento refere-se à implantação de uma Central Eólica, comumente conhecida por Parque Eólico, a ser instalada no município de Trairi/CE, na localidade Fazenda Ilha (Figura 1).

O Parque Eólico é definido como um espaço, terrestre ou marítimo, onde estão concentrados vários aerogeradores destinados a transformar energia eólica (produzida a partir da força dos ventos) em energia elétrica.

Considerada uma energia limpa, a energia eólica vem se apresentando como uma das principais alternativas aos combustíveis fósseis e a outras fontes energéticas tradicionais. A energia da força dos ventos já é aproveitada há vários séculos e, desde meados dos anos 1970, tem sido utilizada para produção de energia elétrica em escala comercial (ANEEL, 2005).

O Brasil vem desenvolvendo a produção de energia eólica desde os anos 90. A capacidade instalada no país cresceu 4.107% entre 2001 e 2010 (EPE, 2011). Globalmente, o Brasil é considerado uma grande promessa na produção de energia eólica (GWEC, 2011). O potencial de geração da região Nordeste é o maior do país, estimado em 75 GW (ANEEL, 2008). Desde os primórdios da matriz eólica nacional, o estado do Ceará já aparecia como um importante gerador de energia dos ventos e, ainda hoje, mantém-se como principal produtor (ANEEL, 2008; EPE, 2011).

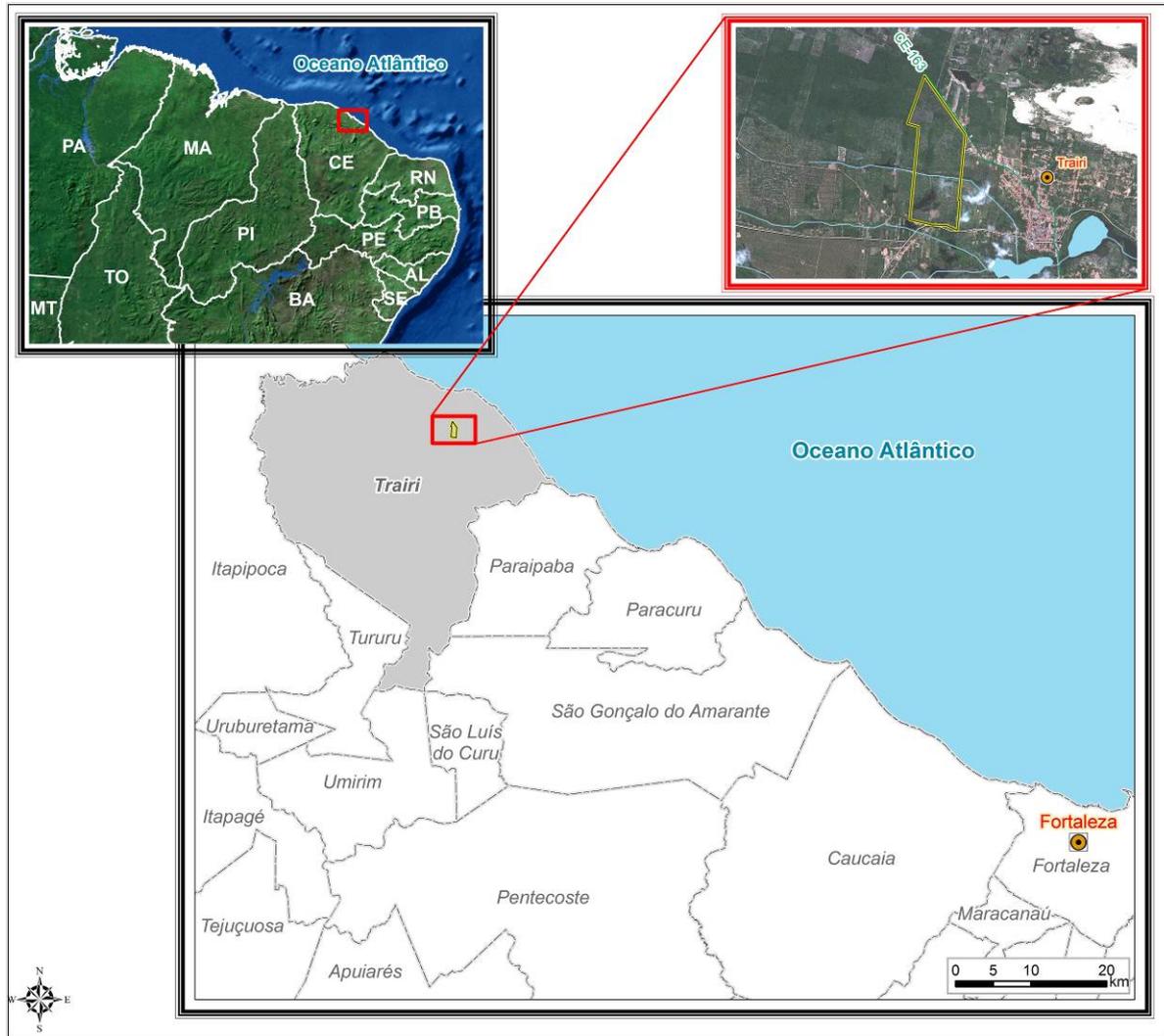


Figura 1 - Visão Geral da Localização da CE Eólica Santa Mônica.

### 3.1 QUAL O OBJETIVO GERAL DO EMPREENDIMENTO?

A Central Eólica Santa Mônica visa à produção de eletricidade para fins comerciais, na modalidade de Produtor Independente de Energia (PIE), sendo projetada com capacidade instalada de 21 MW, pela operação de sete aerogeradores modelo Acciona Windpower AW 125/3000 IEC IIIA TH120, com potência nominal de 3 MW.

Dentre os principais objetivos da implantação da Central Eólica Santa Mônica, destacam-se:

- Propiciar melhorias na qualidade da energia elétrica com base nas previsões de mercado.
- Assegurar o desenvolvimento das potencialidades locais e regionais, favorecendo o crescimento econômico e a atração de novos investimentos.
- Aumentar o fornecimento de energia limpa.
- Reduzir impactos pela compatibilização de estruturas de apoio e de linhas de transmissão para escoamento da energia produzida. e
- Aumentar a confiabilidade do sistema, favorecendo melhorias nos padrões de atendimento.

### 3.2 ONDE SERÁ LOCALIZADO O EMPREENDIMENTO?

Situa-se no litoral oeste cearense, no município de Trairi, na localidade Fazenda Ilha, a cerca de 1,0 km a oeste da sede municipal. A sede de Trairi dista 118 km da capital Fortaleza.

A área total arrendada pelo empreendimento engloba a Fazenda Ilha, perfazendo um total de 122,34 ha, estando limitada a norte pela rodovia CE-163 e, a sul, pela estrada carroçável Trairi-Ferrão. O acesso ao empreendimento se dará pela Avenida Salvador Martins, sendo esta uma estrada asfaltada que interliga o distrito de Flecheiras à sede do município de Trairi. Destaca-se que não existe via de acesso alternativa ao empreendimento (Figura 2).

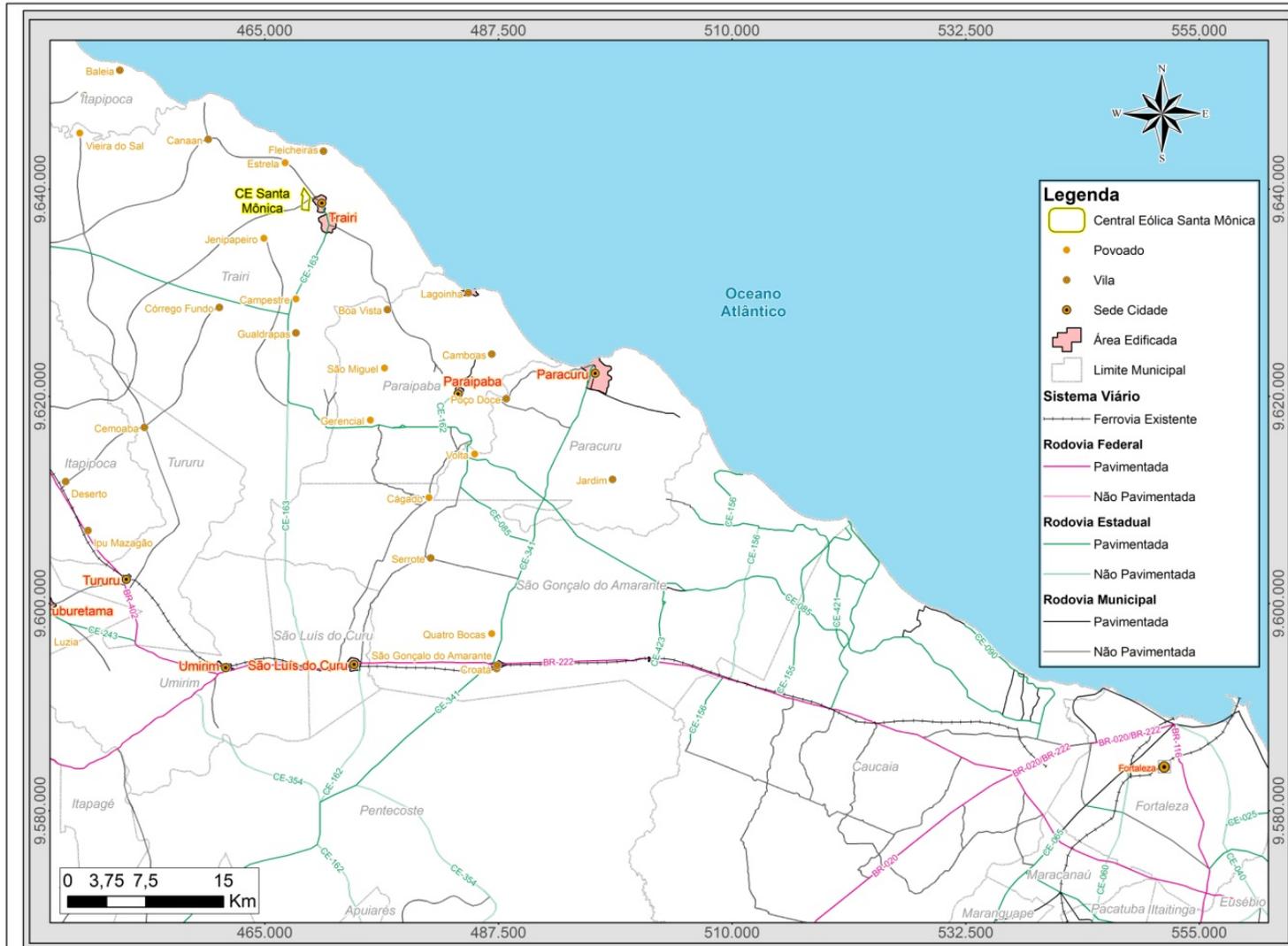


Figura 2 - Vias de Acesso à CE Santa Mônica.

### 3.3 COMO SERÁ O EMPREENDIMENTO?

Para a geração de energia, serão construídos sete aerogeradores e uma via interna de acesso. Será também construído um canteiro de obras para atender à instalação do projeto (Figura 3). Este empreendimento tem previsão de operação por vinte anos, podendo ser prorrogado por cinco a dez anos, a depender das manutenções e condições do mercado vigentes na época.

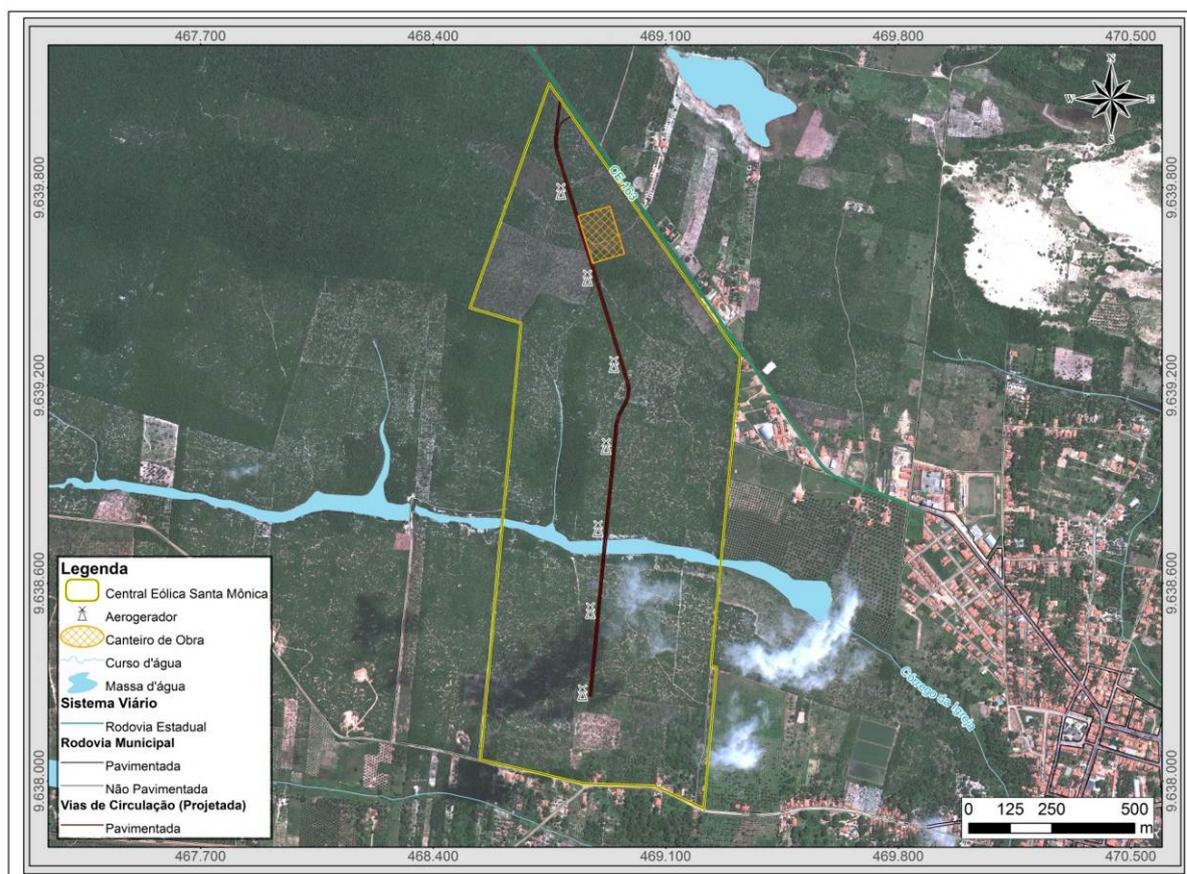


Figura 3 – Poligonal da CE Santa Mônica.

Os aerogeradores são máquinas mecanicoelétricas com componentes eletrônicos que convertem a energia cinética de uma massa de ar em energia mecânica e, depois, em energia elétrica. A massa de ar move as pás do rotor, juntamente com seu eixo, sendo conectado mecanicamente a um gerador que produzirá energia elétrica para a rede.

O modelo selecionado é uma turbina eólica Acciona Wind Power – modelo AW 125/3000 IEC IIIA TH120, com capacidade de gerar 3 megawatts. A máquina é projetada para emitir baixos índices de ruído.

Cada aerogerador será composto por uma torre tubular de concreto com 118 m de altura. A torre é um conjunto de seções tubulares de concreto unidas por parafusos e conectada à fundação de concreto armado. A fundação é de concreto com dimensões aproximadas de 18 metros de diâmetro.

A energia elétrica produzida será escoada através de uma linha de transmissão aérea até a Subestação Elevadora de Interesse Restrito da classe 36,2/245 kV, já licenciada, localizada na Central Eólica Trairi, a qual permitirá a integração do Parque Eólico Santa Mônica ao Sistema Interligado Nacional (SIN).

A concepção do Parque Eólico pode ser entendida por três fases distintas:

- Planejamento ou “Projeto Básico”, incluindo os estudos e projetos do empreendimento.
- Instalação, com a construção do canteiro de obras, das vias de acesso, fundações, cabeamento elétrico, instalação e montagem dos aerogeradores. e,
- Operação do empreendimento – geração de eletricidade.

#### 4 QUAIS SÃO AS ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS?

Para o estudo de um projeto, verifica-se a existência de alternativas locacionais e tecnológicas que oferecem maior segurança ao empreendimento.

Como alternativas tecnológicas, podem-se citar outras fontes de geração de energia, quais sejam:

- Energia solar (térmica e fotovoltaica).
- Biomassa (álcool, lenha, carvão vegetal, óleos vegetais e biogás).
- Hidroeletricidade.
- Energia eólica.
- Energia das marés.
- Energia geotérmica.
- Energia das ondas.

A hidroeletricidade é a forma mais usual de produção de energia no Brasil. No entanto, este tipo de empreendimento não é compatível com esta região, por ser naturalmente escassa de rios com capacidade de gerar energia. Como mais de 90% da produção de energia elétrica brasileira é proveniente de usinas hidrelétricas, o potencial eólico do estado do Ceará atinge o seu máximo justamente no período de níveis mínimos de reservatórios, em que os custos associados de geração de energia são grandes.

Sendo assim, uma participação de usinas eólicas no sistema elétrico poderá contribuir para a estabilização sazonal da oferta de energia (Atlas do Potencial Eólico do Estado do Ceará) o que conseqüentemente resultou na escolha de geração de energia utilizando a força dos ventos, objeto do projeto eólico em questão.

Adicionalmente, incluem-se, neste item, as alternativas tecnológicas dos aerogeradores, que são os equipamentos que transformam a força do vento em energia.

Ao longo dos estudos de viabilidade do Projeto, foram considerados diversos modelos de aerogeradores, disponíveis e operantes. Com o avançar das etapas de planejamento, os estudos apontaram como melhor opção, avaliando o custo/benefício, a possibilidade de adotar aerogeradores de diferentes fabricantes, quais sejam:

- ACCIONA Windpower, modelo AW 125/3000 IEC IIIA TH 120, cuja potência nominal unitária é de 3 MW.
- ALSTON, modelo ALSTON ECO 122, com potência nominal de 2,7 MW.

O modelo escolhido é o da empresa ACCIONA, mas pode-se afirmar que a adoção de qualquer um dos modelos descritos, não acarretará mudanças no tamanho da área escolhida para a instalação da central eólica, nem no número de aerogeradores projetados.

Como alternativas locacionais, estudam-se os melhores locais para a instalação do projeto. Assim, a seleção da área foi feita a partir do embasamento técnico e científico, conjugando locais com potencialidade eólica constante, facilidades de infraestrutura, disposição de áreas livres, dentre outros.

O primeiro passo foi identificar áreas na região com potencial eólico nas proximidades dos parques que estão sendo construídos (Complexo Eólico Trairi), para viabilizar a compatibilização das estruturas de apoio e das melhorias nas infraestruturas locais já realizadas para a implantação desses empreendimentos. Essa seleção de áreas levou em consideração também a identificação de locais com baixa ocupação, para diminuição dos impactos relacionados aos efeitos sonoros e visuais, além de conflitos de usos.

Um dos critérios mais importantes foi a opção de áreas sem dunas, fixas ou móveis, considerando a necessidade de evitar impactos nessas regiões, tendo em vista a aptidão turística desses locais.

Após a identificação de regiões com potencial para a instalação do projeto, buscaram-se os proprietários locais que tivessem interesse em disponibilizar uma ou mais áreas para projetos eólicos; em alguns casos, os próprios proprietários oferecem seus terrenos. Assim, toda documentação legal da propriedade (matrícula) foi analisada em busca de eventuais pendências, dívidas, hipotecas ou mesmo a existência de algum tipo de restrição que impedisse a construção do projeto.

Esses cuidados foram considerados de forma a definir a disposição e estimativa de quantos aerogeradores poderiam ser alocados para o empreendimento. Dessa forma, a Central Eólica Santa Mônica tem sua concepção abrangendo uma área de 122,34 ha, com a instalação de sete aerogeradores. Pequenas porções do terreno são destinadas a edificações residenciais; no entanto, não sofrerão interferências. A empresa Usina Geradora Eólica Santa Mônica SPE S. A. tem o domínio desta área por meio de contrato de arrendamento firmado com os proprietários (contrato de arrendamento firmado em outubro de 2010, com prazo de validade de 28 anos).

## 5 A COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

### 5.1 O QUE É?

De forma geral, é uma maneira de compensar os impactos gerados pelo empreendimento. Existe uma Lei que estabelece diretrizes de como calcular, baseado nos impactos identificados durante os estudos ambientais, um montante financeiro a ser destinado, preferencialmente, a uma Unidade de Conservação Ambiental mais próxima do empreendimento.

A Lei nº 9.985/2000, que instituiu o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, em seu artigo 36, impõe ao empreendedor a obrigatoriedade de apoiar a implantação e manutenção de unidade de conservação do grupo de proteção integral, quando, durante o processo de licenciamento e com fundamento em EIA/RIMA, um empreendimento for considerado de significativo impacto ambiental.

O valor estipulado para a compensação é calculado pelo Grau de Impacto (GI), definido pelo Decreto Federal nº 6.848, de maio de 2009.

As ações prioritárias para aplicação dos recursos de compensação ambiental estão descritas no Decreto nº 4340/02, quais sejam:

- I - regularização fundiária e demarcação das terras;
- II - elaboração, revisão ou implantação de plano de manejo;
- III - aquisição de bens e serviços necessários à implantação, gestão, monitoramento e proteção da unidade, compreendendo sua área de amortecimento;
- IV - desenvolvimento de estudos necessários à criação de nova unidade de conservação; e
- V - desenvolvimento de pesquisas necessárias para o manejo da unidade de conservação e área de amortecimento.

### 5.2 COMO SE CALCULA O GRAU DE IMPACTO?

Para se chegar ao resultado do cálculo do grau de impacto (GI), utiliza-se a fórmula:

$$GI = ISB + CAP + IUC$$

Onde:

➤ **Impacto Sobre A Biodiversidade - ISB**

O cálculo para o valor relacionado ao impacto sobre a biodiversidade dá-se pela fórmula:  $ISB = IM \times IB \times (IA + IT) / 140$ , onde ISB – Impacto sobre a Biodiversidade; IM – Magnitude; IB – Índice de Biodiversidade; IA – Abrangência e IT – Índice de Temporalidade.

Os impactos ambientais que orientaram o cálculo do ISB foram valorados individualmente, para as variáveis componentes: Magnitude, Temporalidade e Abrangência.

A média calculada para o ISB dos impactos relacionados à instalação e operação do empreendimento apresentou valor igual a 0,06406746.

➤ **Comprometimento de Área Prioritária – CAP**

Para se calcular o CAP, a fórmula se dá pelo produto de três índices: Índice de Comprometimento de Área Prioritária (ICAP); Índice de Magnitude (IM) e Índice de Temporalidade (IT):  $CAP = ICAP/70 \times IM/70 \times IT/70$ . A seguir desenvolve-se cada um desses índices e seus respectivos resultados.

• Índice de Comprometimento de Área Prioritária (ICAP)

Para a identificação de áreas prioritárias na região do empreendimento, utilizou-se o mapa de áreas prioritárias instituído pelas Portarias: nº 126, de 27 de maio de 2004, e nº 09, de 23 de janeiro de 2007, ambas do Ministério do Meio Ambiente.

Nas áreas de influência indireta e direta do empreendimento, foram identificadas áreas prioritárias pertencentes ao bioma Caatinga/Zona de Tabuleiros Costeiros. No mapeamento das áreas prioritárias do Ministério do Meio Ambiente, o empreendimento **não** está inserido dentro de áreas classificadas como prioritárias para conservação da biodiversidade.

Sendo assim, o ICAP recebeu Valor Atributo: 0 – Inexistência de impactos sobre áreas prioritárias ou impactos em áreas prioritárias totalmente sobrepostas às unidades de conservação.

• Índice de Magnitude (IM)

O índice de magnitude foi atribuído para cada impacto negativo identificado como possível de acontecer durante a instalação e operação do empreendimento, de acordo com a avaliação feita em capítulo específico do Estudo de Impacto Ambiental.

• Índice de Temporalidade (IT)

Assim como o Índice de Magnitude, o IT também foi calculado individualmente, de acordo com a temporalidade de cada impacto identificado.

Os valores dos índices atribuídos para cada impacto foram utilizados para calcular o CAP em relação ao empreendimento proposto. Assim, o **CAP apresentou valor igual a 0**, principalmente pela ausência de impactos em áreas prioritárias (ICAP = 0)..

➤ **Influência em Unidade de Conservação (IUC)**

O empreendimento não está localizado dentro de nenhuma Unidade de Conservação Federal, Estadual ou Municipal. Também não está inserido em zona de amortecimento de Unidades de Conservação. A unidade de conservação mais próxima da área é a APA do Estuário do rio Mundaú, localizada a 10,8 km em linha reta.

Sendo assim, **IUC = 0,0%**.

Têm-se, assim, todos os valores dos índices necessários para determinar o Grau de Impacto:

$$\text{ISB} = 0,06406746;$$

$$\text{CAP} = 0$$

$$\text{IUC} = 0\%$$

$$\text{GI} = \text{ISB} + \text{CAP} + \text{IUC}$$

$$\text{GI} = 0,06406746 + 0 + 0$$

$$\text{GI} = 0,06406746\%$$

**O Grau de Impacto (GI) nos ecossistemas para o empreendimento deste Estudo de Impacto Ambiental atingiu o valor de 0,06406746%**

## 6 QUAL A ÁREA ESTUDADA (ÁREAS DE INFLUÊNCIA)?

A área de influência para um estudo ambiental abrange os lugares onde podem ocorrer modificações ambientais decorrentes da instalação e/ou modificação e operação de um empreendimento. Assim, são estabelecidos limites geográficos para estudos ambientais e desenvolvimento de ações de forma a prevenir, mitigar e/ou eliminar os impactos ambientais significativos adversos, ou reduzi-los a níveis aceitáveis. Dessa maneira, usualmente se definem três escalas de abrangência: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII), em conformidade com a Resolução CONAMA nº 01/1986.

As áreas de influência definidas para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental da Central Eólica Santa Mônica são:

- **Área de Influência Indireta (AII)** para os meios físicos e biótico, a porção da bacia hidrográfica do litoral inserida nos limites municipais de Trairi, considerando ainda os trechos das sub-bacias do Rio Trairi, Córrego Estrela, Cruxati e Córrego da Conceição (Figura 4). Para o meio socioeconômico, definiu-se como AII a totalidade do município de Trairi, tendo em vista a relevância do empreendimento para a região (Figura 5).
- **Área de Influência Indireta (AID)** dos meios físico e biótico é a poligonal da Central Eólica (Figura 4). Para o meio socioeconômico, foi estipulado um *buffer* de 4 km a partir dos limites da poligonal da Central Eólica, abrangendo os setores censitários afetados pelo *buffer*, utilizando sua respectiva proporção (Figura 5).
- **Área Diretamente Afetada (ADA)** corresponde aos locais a serem ocupados pelo empreendimento, incluindo as áreas destinadas à instalação das estruturas necessárias à sua implantação e operação e às áreas de supressão de vegetação e aberturas de novos acessos. Corresponde às áreas que terão suas funções alteradas, ou seja, onde serão gerados os impactos ambientais inerentes ao empreendimento.

Para os meios físico e biótico, definiu-se como Área Diretamente Afetada pela CE Santa Mônica a área de ocupação física das instalações do empreendimento e seu entorno mais próximo, correspondendo aos próprios aerogeradores e vias de circulação, edificações da subestação elétrica, canteiro de obras e estruturas de apoio (guaritas de segurança e almoxarifado) necessárias à implantação e operação do empreendimento (Figura 4).

Em relação ao meio socioeconômico, tem-se um cenário diferenciado, pois aqui se consideram os aspectos da população residente na propriedade arrendada e infraestrutura física e social. Sendo assim, define-se a poligonal da central eólica como a área diretamente afetada do meio socioeconômico (Figura 5).

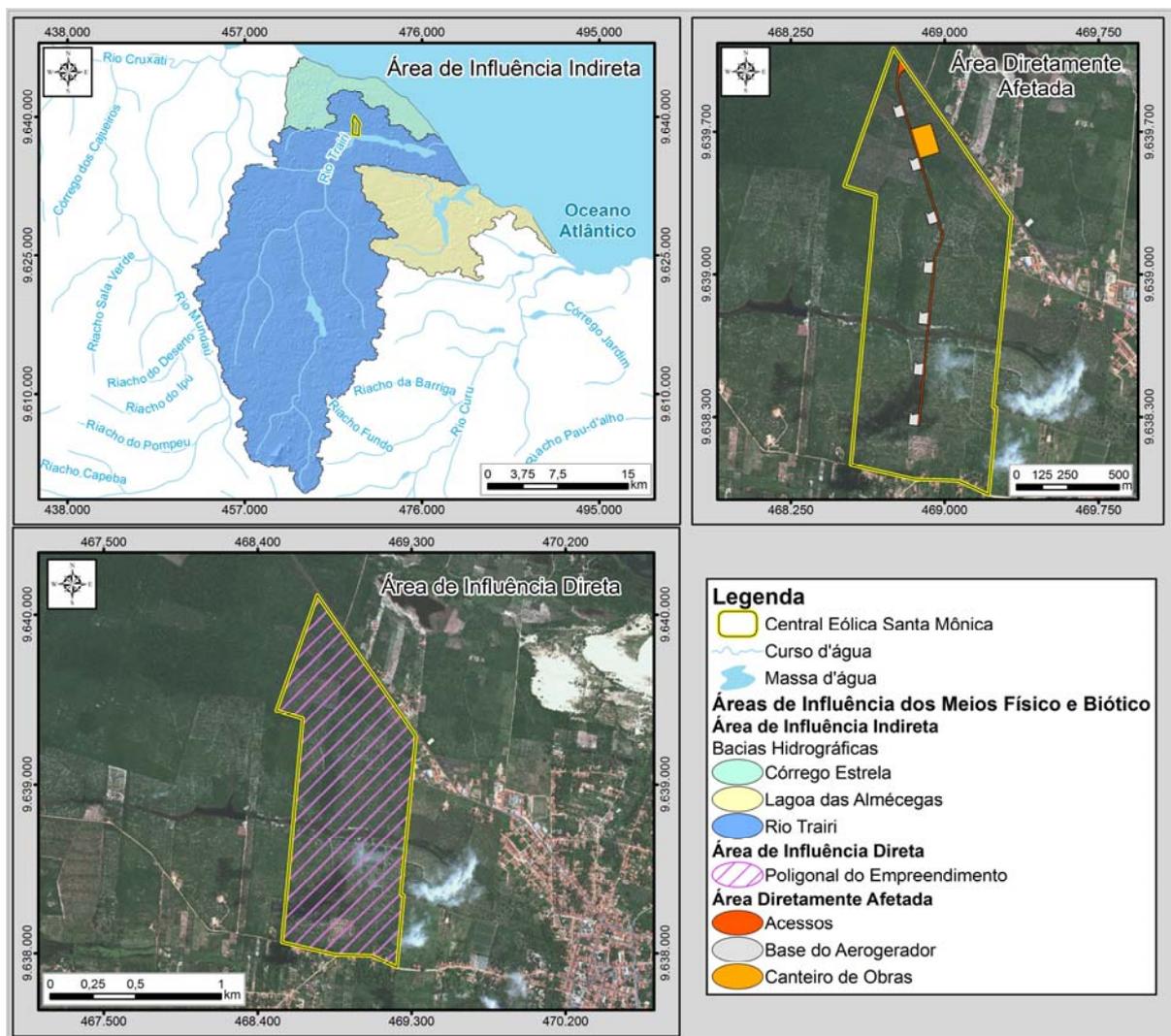


Figura 4 – AII, AID e ADA do Meio Físico e Biótico da CE Santa Mônica.

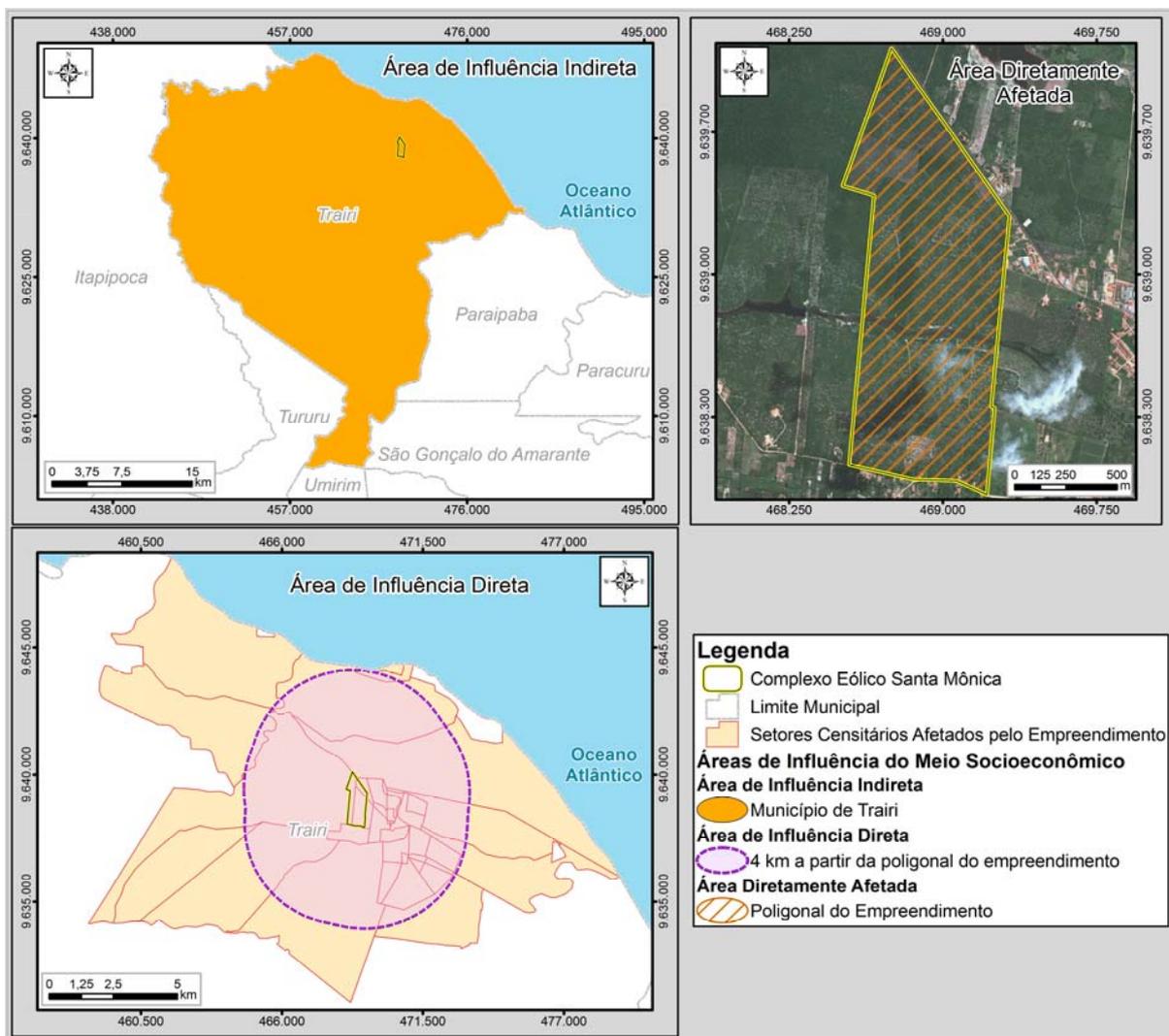


Figura 5 – AI, AID e ADA do Meio Socioeconômica da CE Santa Mônica.

## 7 QUAL A RELAÇÃO COM AS POLÍTICAS SETORIAIS, PLANOS E PROGRAMAS DE AÇÃO FEDERAL, ESTADUAL E MUNICIPAL, PROPOSTOS OU EM EXECUÇÃO NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO?

Por estar localizado no litoral oeste do Ceará, o município de Trairi foi inserido em vários programas. Dentre os principais programas governamentais presentes na região de atuação do empreendimento, relacionam-se:

### **Programa de Ação para o Desenvolvimento Integrado do Turismo no Nordeste (PRODETUR)**

Sua execução está a cargo da Secretaria de Turismo - SETUR - sob a condução do Banco do Nordeste do Brasil S.A. - BNB - e tem como objetivo básico o desenvolvimento econômico do Estado. A organização da infraestrutura fomenta as atividades da indústria do turismo, agroindústrias e o setor de serviços e o incremento nestas atividades acaba elevando o nível de emprego e renda da população.

É um programa de obras múltiplas. O cenário no qual se inserem as intervenções do PRODETUR é definido pelo Programa de Desenvolvimento do Turismo no Litoral do Ceará (PRODETURIS), instrumento de orientação e parceria dos investimentos da iniciativa pública – Estado e Prefeitura – e da iniciativa privada. Abaixo, listam-se alguns projetos que serão desenvolvidos pelo programa:

- Meio Ambiente e Proteção Ambiental.
- Interligações entre as Localidades Turísticas.
- Saneamento Básico.
- Polo de desenvolvimento Costa do Sol Poente.

### **Programa de Gerenciamento Costeiro (GERCO)**

Seu objetivo é orientar e disciplinar a utilização racional dos recursos ambientais da Zona Costeira de forma a contribuir para a elevação da qualidade de vida da população, promovendo a proteção de seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural. O GERCO está integrado ao Programa Nacional do Meio Ambiente II, desenvolvido pelo Ministério do Meio Ambiente e pelo Estado do Ceará por meio da Secretaria da Ouvidoria Geral e do Meio Ambiente – SOMA, a qual é vinculada à SEMACE. O Programa também atua em parceria com as prefeituras municipais, ONGs e a sociedade civil.

O GERCO divide os 573 km de faixa costeira cearense em quatro setores, compreendendo 33 municípios e 20.120 km<sup>2</sup> de área total. O município de Trairi está no Setor III, denominado Costa Oeste.

### **Programa de Gerenciamento e Integração de Recursos Hídricos (PROGERIRH)**

O PROGERIRH prevê a construção de açudes e a interligação de bacias. Os recursos alocados são provenientes do Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD - com a participação dos Governos Federal e Estadual.

### **Programa São José**

Nova denominação do Programa de Apoio ao Pequeno Produtor Rural – PAPP – coordenado desde o ano de 1987 pela Secretaria de Planejamento e Coordenação do Estado do Ceará – SEPLAN tem como objetivo geral desencadear o processo de erradicação da pobreza, reduzir os índices de desemprego e garantir o atendimento das necessidades básicas, promovendo uma melhoria na distribuição de renda, nas condições de vida e bem-estar da população dos pequenos produtores do Estado.

### **Programa Luz para Todos**

Programa Luz Para Todos - concebido pelo Governo Federal com base no mapa da exclusão elétrica no país, elaborado em 2003. De acordo com o Ministério de Minas e Energia – MME, esse mapa revela que as famílias sem acesso à energia estão majoritariamente nas localidades de menor índice de desenvolvimento humano (IDH).

Cerca de 90% destas famílias têm renda inferior a três salários mínimos e 80% vivem no meio rural. Visto que 50% das famílias pobres e sem acesso a energia estão no Nordeste, é de se esperar que a maior parte das ligações de novos consumidores decorrentes do Programa Luz para Todos seja aplicada nesta região.

No caso do Estado do Ceará, algumas empresas geradoras de energia patrocinam programas sociais para a população de baixa renda, em especial a Companhia de Energia Elétrica do Ceará (COELCE). A seguir listam-se alguns destes programas ou projetos sociais:

- Ecoelce: projeto socioambiental que troca lixo reciclável por bônus na conta de energia.
- Troca Eficiente: projeto social focado no uso eficiente da energia elétrica, que troca geladeiras antigas da população inserida no programa Baixa Renda, por modelos que possuem baixo consumo de energia.
- Energia Social: o projeto visa propiciar geração de renda às famílias que vivem em comunidades de baixo desenvolvimento socioeconômico. Prevê a capacitação para produção e comercialização de produtos artesanais.

Existem atualmente vários projetos de geração de energia eólica no Estado do Ceará, muitos já em fase de operação, outros em fase de estudo ou licenciamento. A maioria desses projetos é viabilizada por leilões para contratação de energia eólica, promovidos pelo Governo Federal, por meio da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), responsável pelo planejamento da oferta e demanda de energia no país.

Pelo exposto, o projeto da Central Eólica em estudo está em consonância com os programas de desenvolvimento do Governo do Estado do Ceará, uma vez que irá contribuir para o crescimento da região e desenvolvimento econômico do Estado.

## 8 QUAL A SITUAÇÃO DO MEIO AMBIENTE NO LOCAL?

### 8.1 COMO É O CLIMA DA REGIÃO?

O clima da região onde se insere o empreendimento é caracterizado como clima litoral. De modo geral, o clima do litoral é bastante homogêneo, inserido no sistema de interações meteorológicas de meso e macroescala, que abrange grande parte do nordeste brasileiro.

O clima se mostrou suscetível a grandes oscilações temporais e espaciais no que se referem às variações das taxas de precipitações (CALHEIROS *et al.*, 2006). As variações climáticas registradas são diretamente associadas ao regime pluviométrico e decorrem, fundamentalmente, da proximidade do litoral, acarretando índices pluviométricos mais elevados e temperaturas mais estáveis. Dentre os sistemas mais importantes destaca-se: o *El Niño*, Oscilação Sul (ENOS) e a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT).

Segundo a classificação de Köppen (1931) apresenta duas zonas climáticas:

- Clima Tropical Chuvoso, com Estação Invernosa Ausente e Estação Chuvosa Concentrada no Outono, apresenta-se predominante na região, ocorrendo nas áreas com precipitações variando de 1.000 a mais de 1.500 mm anuais.
- Clima Quente e Semiárido, com Estação Chuvosa Arrastada para o Outono: ocorre na porção sul da bacia onde as precipitações oscilam entre 700 e 1.000 mm.

O regime térmico da região é caracterizado por temperaturas pouco amenas, tendo seus valores máximos de 32,1°C. Considerando os postos individualmente, observam-se temperaturas relativamente estáveis e de reduzidas amplitudes, aumentando seus valores máximos à medida que se afasta do litoral. Os valores mínimos ocorrem logo após a quadra chuvosa, nos meses do inverno austral (Inverno no Hemisfério Sul), junho, julho e agosto, não atingindo temperaturas médias mínimas inferiores a 20°C.

A umidade média anual na região se situa em torno de 71,8%. As variações mensais estão intimamente relacionadas às irregularidades temporais do regime pluviométrico. Os meses com índices pluviométricos mais elevados (trimestre março, abril e maio) correspondem também às taxas de umidade mais altas (acima de 80%). O período menos úmido, em termos gerais, se situa no segundo semestre do ano, nos meses de agosto a novembro.

Em escala anual, a insolação na região se situa em torno de 2.651 horas, sendo os meses de menor insolação aqueles correspondentes ao período chuvoso, devido à presença de nebulosidade.

Pela proximidade do litoral, esta região apresenta ventos fortes com velocidades superiores a 6,0 m/s a partir de agosto, predominantemente na direção leste – sudeste.

A região se caracteriza por altas taxas de evaporação, o que acarreta perdas significativas das reservas acumuladas e contribuem para o *déficit* hídrico na bacia. A evaporação anual

média observada em cada localidade foi de 2.427mm. O período de estiagem (julho a dezembro) responde por 65% do total evaporado anualmente, sendo os meses de setembro, outubro e novembro os mais críticos.

Segundo dados obtidos na região do estudo, a precipitação média anual é de 1.137,5 mm, com desvio padrão de 412,5 mm. O maior valor precipitado foi de 2.082,0 mm e o menor, de 220,6 mm, o coeficiente de variação é de 35%, portanto consideravelmente alto.

## **8.2 COMO SE CARACTERIZAM AS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS?**

A má qualidade do ar resulta da presença na atmosfera de um ou mais contaminantes, em quantidade e tempo que possam afetar seres humanos, plantas, animais e propriedades.

As fontes de poluição do ar podem ser naturais ou antropogênicas e estas podem ser móveis, estacionárias, compostas, diretas, indiretas, pontuais, lineares ou difusas, sendo que a forma como estas afetam os receptores depende das interações atmosféricas, como a diluição, o transporte, a mistura e/ou reações químicas.

Para minimizar as emissões atmosféricas na fase de implantação, foram elaboradas medidas mitigadoras como:

- Utilização de um sistema de umectação de vias de acesso e tráfego, composto por caminhões pipa.
- Utilização de lona sobre a carga, durante o transporte de material.
- Monitoramento dos equipamentos e veículos.
- Manutenção preventiva e corretiva de equipamentos e veículos, visando à diminuição de emissão de gases poluentes.

Em análises gerais, a qualidade do ar na região em estudo se encontra dentro dos limites legais, não existindo fontes significativas de poluição atmosférica, tendo em vista a ocupação reduzida e o esporádico trânsito de veículos. Importante frisar que esses padrões de qualidade do ar não serão alterados em decorrência da operação dos parques eólicos propostos; somente de forma pontual durante a instalação.

## **8.3 COMO O EMPREENDIMENTO AFETARÁ O NÍVEL DE RUÍDO DA REGIÃO?**

A alteração dos níveis de pressão sonora é representada pela introdução de novos ruídos no ambiente. Estes podem repercutir de forma distinta sobre a população local e sobre a fauna em geral, resultando em incômodo e desconforto ambiental.

Na etapa de implantação, as principais fontes geradoras de ruídos e vibrações estão relacionadas ao trânsito de veículos e máquinas, operação de máquinas e equipamentos, abertura ou adequação/melhoria de estradas de serviço e de acesso, implantação e

operação de canteiros de obras, supressão da vegetação, terraplenagem, implantação das fundações e montagem das torres e dos aerogeradores.

Na fase de operação, a alteração dos níveis de ruídos terá como principal fonte as turbinas eólicas. Elas produzem ruídos característicos, originários dos mecanismos de engrenagens e da passagem do ar pelas pás.

Os níveis de ruído diminuem à medida que aumenta a distância entre turbinas eólicas e são mais comumente expressos em decibéis medidos na escala A (dB(A)) de compensação do aparelho medidor (decibelímetro), por ser essa a escala que mais se aproxima da percepção humana do ruído.

A exposição distribuída por um período de tempo, por pelo menos, duas semanas pode causar efeitos nos sentidos dos seres humanos, como: falta de sono, náuseas, tonturas, dores de cabeça, aumento de pressão arterial e outros. Mas para que ocorram esses efeitos, vários fatores devem estar relacionados: direção e força do vento, altura e tipo de vento, topografia, pressão do ar, umidade, obstáculos e fenômenos físicos específicos (NOISE ASSOCIATION, 2002).

Por isso, foram medidos nove pontos na área de influência direta do empreendimento e imediações, próximo às indústrias e ocupações antrópicas e, depois disso, comparou-se o resultado com os limites estabelecidos pela legislação.

Verifica-se que os maiores níveis de ruídos são encontrados ao norte e ao sul dos limites da Central Eólica Santa Mônica. As áreas mais ao norte compreendem a região próxima à Avenida Salvador Martins e da fábrica de torres, e as áreas mais ao sul, às regiões de sítios e fazendas.

As áreas mais ao centro apresentaram um gradiente de  $L_{eq}$  de ruído mais tênue e heterogêneo.

Novas medições de níveis de ruídos sonoros serão realizadas durante a instalação e operação da Central Eólica Santa Mônica, sendo de extrema importância a fim de avaliar o impacto do ruído e executar medidas que mitigam tais impactos nestas fases do empreendimento.

#### **8.4 COMO SÃO AS ROCHAS, SOLOS E RELEVO DA REGIÃO?**

A atual cenário geológico da região costeira e adjacências da zona de praia exibem características que envolvem processos geológicos sedimentares de ambiente Continental (Fluvial), Transicional (Flúvio-Deltaico) e Marinho (Cordões Litorâneos, Dunas e Estuários).

As Unidades litoestratigráficas presentes na região do empreendimento se relacionam aos depósitos sedimentares Tércio-Quaternários pertencentes ao grupo Barreiras, formações quaternárias representadas pelos depósitos eólicos, fluvio marinhos, litorâneos, aluvionares e o Embasamento Cristalino Gnáissico migmatítico.

De acordo com as análises realizadas, foram identificadas na área de influência direta as unidades Sedimentares Litorâneas/Formação Barreiras (Arenito de Fácies Fluviais), Depósitos de Aluviões/Formação Barreiras (Argilo de Fácies Aluvionares) e Depósitos Eólicos (Paleodunas).

Os sedimentos litorâneos/Formação Barreiras apresentam ocorrência restrita na área de estudo, com distribuição espacial de 0,7 km<sup>2</sup>, apresentando características de sedimentos bem maturados, com espessura significativa e padrão geomorfológico de relevo plano a suave ondulado, sendo a vegetação marcada por árvores de médio a grande porte.

Os Depósitos de Aluviões/Formação Barreiras possuem distribuição espacial de 0,4 Km<sup>2</sup>. Geomorfológicamente se associa a regiões com relevo plano e situado em baixas costas. Possui areias quartzosas, areias quartzo-feldspáticas, de cores cinza a cinza escuro e lentes de argila orgânicas escuras.

Os Depósitos Eólicos possuem área de ocorrência de 9,94 Km<sup>2</sup>. Apresenta areias esbranquiçadas, cinzas e amareladas, quartzonas, de granulometria fina a média, bem classificadas, com matéria orgânica e inconsolidadas. Nessas litofácies, o Aquífero Dunas apresenta nível dinâmico d'água aflorante ou subalforante, provocando, por vezes, oxidação das areias superficiais.

As sondagens a trato mostraram que as areias são muito finas, de cores cinza, esbranquiçadas e creme, fofas e de origem eólica, possuidora de graduações laterais e verticais no que se refere à cor e granulometria, e intercalações com lentes de argila de ambiente flúvio-lacustre. Abaixo dessas camadas arenosas ocorrem os arenitos argilosos coesos, de cores cinza, amarelada e avermelhada da Formação Barreiras.

A maior parte da área está inserida na unidade geomorfológica Tabuleiros, relacionada à faixa sublitorânea das Áreas Dissecadas, pertencentes à Superfície Sertaneja. Comumente, esta configuração geomorfológica é denominada de Superfície de Tabuleiros ou Tabuleiros Pré-Litorâneos. Apresenta uma topografia muito plana ou suavemente ondulada, terminando na costa, algumas vezes de modo abrupto sob a forma de falésias.

Essa unidade caracteriza-se por apresentar amplas formas tabulares com altitudes de 50 metros e padrão da rede de drenagem muito fraco, sobre argilas cobertas por uma camada arenosa de espessura variada, pertencente à formação Barreiras. A continuidade espacial dessas formas tabulares é interrompida pelas planícies fluviais ou planícies flúvio-marinhas, devido a proximidade da costa.

A classificação dos tipos de solos na região do empreendimento foi fundamentada em critérios descritivos e principalmente levando em consideração aspectos diagnósticos como: espessura, textura, estruturação, granulometria, divisão de horizontes, resistência, pegajosidade, cerosidade e índice de cor.

A classe de solo com maior área de ocorrência foi o Latossolo Vermelho Amarelo (0,7 Km<sup>2</sup>), seguida de Gleissolo Melânico (0,4 Km<sup>2</sup>) e Neossolo Quartzarênico Órtico (0,11 Km<sup>2</sup>).

## 8.5 QUAIS OS PRINCIPAIS RIOS INTERCEPTADOS PELO EMPREENDIMENTO?

A Área de Influência Indireta - AII possui uma abrangência em torno de 1.556,84 km<sup>2</sup>, sendo os principais mananciais: Rio Trairi, rio Cruxati, Córrego Estrela e Córrego da Conceição.

O regime pluviométrico embora tenha características típicas de região semiárida, tais como forte sazonalidade e alta variabilidade espacial e interanual, é um dos regimes mais favoráveis do Estado, beneficiando a região litorânea.

As lagoas têm caráter temporário, secando durante o período de estiagem e enchendo novamente durante o período de inverno, que se configura entre os meses de fevereiro a maio. Durante esta fase, os riachos e córregos funcionam como canais de ligação entre as lagoas e as depressões isoladas, deixando as áreas baixas totalmente alagadas, sendo essas as principais formas de acumulação hídrica superficial.

A poligonal projetada para a CE Santa Mônica intercepta dois cursos d'água intermitentes segundo a base cartográfica 1:20.000 do IPECE/SETUR/MTUR (2008), abaixo descritos:

- Córrego da Igreja (maior ao centro da poligonal da CE) contribuinte direto do Rio Trairi.
- Córrego sem nome interligado ao córrego da Igreja.

## 8.6 COMO SE APRESENTA A QUALIDADE DAS ÁGUAS DA REGIÃO?

Com o intuito de identificar o atual cenário da qualidade das águas na área da Central Eólica Santa Mônica, foi determinada uma malha amostral para caracterizar qualitativamente as águas superficiais e subterrâneas da área de influência deste estudo em duas campanhas (março e julho de 2013) a fim de apontar os efeitos advindos da sazonalidade.

No diagnóstico das águas subterrâneas, considera-se como fator mais preocupante a presença de coliformes totais, coliformes termotolerantes e bactéria heterotrófica, tendo em vista que a Resolução CONAMA nº 396/2008 e a Portaria nº 2.914/2011, do Ministério da Saúde preconizam a ausência desses parâmetros em 100 ml de água para consumo humano, com exceção das bactérias heterotróficas que se recomenda o limite de 500 UFC/mL (MS, 2011).

As águas subterrâneas podem ser divididas em Sistema Hidrogeológico Fraturado, denominado genericamente de cristalino (afloramento) e o Sistemas Hidrogeológico Poroso (Poços). O primeiro se caracteriza por depender de fatores tectônicos dúcteis e/ou rúpteis para armazenamento e circulação das águas subterrâneas.

As águas dos sistemas aquíferos porosos são de excelente qualidade química principalmente nos aquíferos de constituição arenosa, que não contém íons salinos em sua composição mineralógica. Quanto ao sistema fraturado, as suas águas são geralmente de qualidade regular, podendo-se encontrar águas muito duras (carbonatadas) em virtude do

longo tempo de residência delas quando o faturamento não oferece condições de circulação ou quando o aquífero não recebe recarga por falta de exploração.

Quanto à qualidade das águas superficiais, considerando que o afluente da área de influência do presente empreendimento (córrego Igreja) é enquadrado como Classe 2, segundo a Resolução do CONAMA nº 357/05, pode-se afirmar que, com base nas análises, apresentou resultados compatíveis com os limites estabelecidos pela referida resolução. Medidas discordantes foram observadas de forma pontual e, até o momento, não comprometem a qualidade das águas.

Lembrando que fontes de água bruta (sem o emprego de Sistema de Tratamento) não se caracterizam como água potável, pois conforme determinação do Ministério da Saúde, toda água utilizada para consumo humano deve passar por processo de desinfecção ou coloração.

## 8.7 COMO SE CARACTERIZA A VEGETAÇÃO DA REGIÃO?

Na área de influência indireta (AII), correspondente à sub-bacia hidrográfica do Rio Trairi, na qual está inserida a sub-bacia hidrográfica do Rio Trairi, foram observadas áreas agrícolas ou com espécies frutíferas muito esparsas, além de áreas com vegetação de médio porte, caracterizadas substancialmente como Vegetação de Tabuleiro Litorâneo Estágio de Regeneração Primário e Secundário (TV1/TV2) e Vegetação de Tabuleiro Litorâneo (TV3). As respectivas porcentagens do levantamento realizado seguem apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1 - Levantamento da cobertura vegetal, áreas desmatadas, frutíferas e espelho d'água no município de Trairi através de imagens de satélites e dados do IBGE.**

Descrição das Áreas	Qtd (km <sup>2</sup> )	(%)
Área com solo exposto, (áreas desmatadas, áreas agrícolas, pastagem, etc.)	316,20	34,21
Área com cobertura vegetal em regeneração, tipologia (TV1/TV2).	380,60	41,17
Área com cobertura vegetal densa, tipologia (TV3).	34,00	3,68
Áreas de frutíferas (coqueiro, cajueiro, mangueira e goiabeira)	184,00	19,90
Espelhos d'água detectados	9,60	1,04
<b>Área total processada</b>	<b>924,00</b>	<b>100,00</b>

Observa-se que o maior percentual de cobertura vegetal é representado pela regeneração, tipologia (TV1/TV2). Esse fato se explica em razão das sucessivas áreas de supressão vegetal para plantio de culturas de subsistência, sendo colocadas em pousio para recuperação natural, bem como por causa das características dos solos arenosos, principalmente Areias Quartzosas de baixa fertilidade natural, o que limita o desenvolvimento de espécies florestais, permanecendo apenas essências vegetais arbustivas e herbáceas. Esses fatores também explicam as áreas desmatadas com solos expostos identificados na imagem de satélite.

Quanto ao baixo percentual da cobertura vegetal densa, representado pela tipologia TV3 (3,68%), é justificado pelo fato de essas áreas de vegetação ocorrerem principalmente nas

margens dos riachos ou manchas de solos de melhor fertilidade, que são poucas, em razão da maior parte delas terem sido utilizadas para plantios de cajueiro e coqueiro.

Observaram-se espécies florestais arbóreas e arbustivas existente no município de Trairi, onde foram identificadas 73 espécies florestais diferentes pertencentes a 60 gêneros e 53 famílias. Entre os gêneros com maior representação identificados na área foram: a *Eugenia* com 4, *Tabebuia* com 3, e *Myrcia*, *Coccoloba*, *Caesalpinia*, *Mimosa*, *Combretum*, *Byrsonima* e *Aspidosperma*, todos com 2 gêneros cada.

Quanto às famílias, observa-se que as mais representativas foram: Fabaceae-Mim com 8, Myrtaceae com 7, Apocynaceae com 5, Fabaceae Caes com 4, Bignoniaceae e Euphorbiaceae com 3 famílias cada.

Na área de influência direta (AID) e na área diretamente afetada (ADA) da Central Eólica Santa Mônica, os ecossistemas presentes são: vegetação de tabuleiro litorâneo estágio de regeneração primário e secundário (TV1/TV2); vegetação antrópica (coqueiro e cajueiro) e áreas desmatadas para plantio de cultura de subsistência. O ecossistema caracterizado como vegetação de tabuleiro litorâneo, tipologia TV3, não foi identificado na área de influência direta e área diretamente afetada do empreendimento.

Na tipologia TV1/TV2 ocorrem, principalmente, as espécies florestais de sucessão pioneira a secundária, tais como: *Guettarda viburnoides* Cham. & Schltl. (angélica), *Coccoloba ramosissima* Wedd. (carrasco), entre outras conforme apresentado no Quadro 1 e Figura 6 abaixo.

**Quadro 1 - Relação das principais espécies presentes nas áreas com tipologia vegetal (TV1/TV2).**

N. Vulgar	Nome científico	Família	Estrato	Ocorrência
Açoita Cavallo	Hirtella racemosa Lam.	Chrysobalanaceae	arbustivo	Pouco frequente
Angélica	Guettarda viburnoides Cham. & Schltl.	Rubiaceae	arbustivo	Pouco frequente
Barbatimão	Stryphnodendron coriaceum Benth.	Fabaceae-Mim	arbustivo	Pouco frequente
Batiputá	Ouratea fieldingiana Engl.	Ochnaceae	arbustivo	Pouco frequente
Carrasco	Coccoloba ramosissima Wedd.	Polygonaceae	arbustivo	Abundante
Coaçu	Coccoloba latifolia Lam.	Polygonaceae	arbustivo	Pouco frequente
Jenipapo	<i>Tocoyena sellowiana</i> (Cham. & Schltl.) K. Schum.	Rubiaceae	arbustivo	Pouco frequente
Janaguba	Himatanthus drasticus (Mart.) Plumel	Apocynaceae	arbustivo	Pouco frequente
Maçaranduba	Manilkara triflora (Allemão) Monach.	Sapotaceae	arbustivo	Abundante
Manipuçá	Mouriri cearensis Huber	Melastomataceae	arbustivo	Frequente
Murici Pitanga	Byrsonima gardneriana A. Juss.	Malpighiaceae	arbustivo	Pouco frequente
Muricí	Byrsonima crassifolia (L.) Kunth	Malpighiaceae	arbustivo	Pouco frequente
Praiba	Simarouba versicolor A. St.-Hil.	Simaroubaceae	arbustivo	Pouco frequente
Ubáia Preta	Eugenia sp.	Myrtaceae	arbustivo	Abundante
Ubáia de Raposa	Eugenia sp.	Myrtaceae	arbustivo	Pouco frequente
Viuvinha	Myrcia splendens (Sw.) DC.	Myrtaceae	arbustivo	Pouco frequente

Classificação das espécies quanto à densidade: Abundante  $\geq 10\%$ ; frequente 5,1 a 9,99%; pouco frequente  $<5\%$ .



**Figura 6- Vegetação de tabuleiro pré-litorâneo em regeneração, tipologia TV1/TV2.**

Parte da vegetação da AID e ADA do empreendimento abrange áreas com vegetação antrópica, principalmente o cajueiro corresponde a uma área equivalente a 1,29 ha, totalizando um percentual de 1,06%. O município de Trairi tem entre suas principais fontes de renda a produção agrícola de coco e castanha de caju; por conseguinte, grande parte das áreas de supressão vegetal da região tem a finalidade de plantio dessas frutíferas. A Figura 6 mostra partes das áreas com cajueiro inseridas na área do empreendimento.



**Figura 7 - Área antropizada, cultivo de cajueiro, área de influência direta do projeto.**

As áreas desmatadas com finalidade de plantio de cultura de subsistência são manejadas anualmente, com uso de foice e machado em pequenas áreas, sendo a limpeza executada

pelo uso do fogo ou “queimadas”, conforme Figura 8. Estas áreas estão distribuídas em duas pequenas glebas ao longo da área do empreendimento, totalizando 19,4 ha, 15,86% da área total inserida na poligonal do empreendimento (AID e ADA).



Figura 8 - Áreas desmatadas para cultivo de subsistência, área da Central Eólica Santa Mônica.

Ressalta-se que 3,36 ha referentes a 3 % da área total correspondem as áreas alagadas e de espelho d'água.

Não foram identificadas espécies raras, endêmicas e ameaçadas de extinção na ADA e AID do empreendimento. Na AII, foram encontradas somente espécies endêmicas *Copernicia prunifera* (carnaúba) e *Mimosa caesalpinifolia* (sabiá), que, no entanto, não serão alvos de supressão para a instalação da Central Eólica Santa Mônica.

## 8.8 COMO SE CARACTERIZA A FAUNA DA REGIÃO?

No que se refere à fauna, o município de Trairi (All da Central Eólica Santa Mônica) conta com poucas informações disponíveis na bibliografia científica. Os vertebrados terrestres são virtualmente desconhecidos pela ciência, pois não existem estudos sobre aves, anfíbios e répteis (GONÇALVES *et al.*, 2009). No que diz respeito aos mamíferos, Pinto (2007) demonstrou que existe apenas uma citação histórica, de 1862, sobre as últimas antas que habitavam o Rio Mundaú (BRASIL, 1997).

As primeiras informações de campo sobre a fauna existente no município de Trairi advêm de estudos realizados para fins de licenciamento e monitoramento do complexo de centrais eólicas que já se encontram em fase de instalação. Estes dados serão usados para a caracterização das Áreas de Influência Indireta do presente empreendimento. Além disso, serão listadas espécies de aves, anfíbios, répteis e mamíferos registrados durante o estudo através de observações diretas dos animais, capturas, vestígios de sua existência, registro de carcaças, entrevistas com moradores locais e existência potencial em virtude da proximidade com áreas onde estas espécies foram registradas.

Até o momento, foi registrado um total de 155 espécies de aves, 45 espécies de répteis, 28 de anfíbios e 32 espécies de mamíferos na região. Dentre as aves não foram previamente registradas espécies contidas na lista nacional de espécies em perigo de extinção, porém foram registradas espécies migratórias que se encontram em declínio, além de espécies listadas nos Apêndices CITES. Dentre os anfíbios e répteis também não foram registradas espécies ameaçadas de extinção. Já entre os mamíferos, os moradores locais indicaram a presença de duas espécies consideradas “Vulneráveis à extinção”, *Leopardus tigrinus* e *Puma concolor*, descritos mais abaixo.

A fauna da área de influência direta e diretamente afetada (AID e ADA) foi caracterizada por meio de expedição de campo, realizada entre 24 de junho e 1º de julho de 2013.

### 8.8.1 RÉPTEIS E ANFÍBIOS – ADA E AID

Foram registradas quatro espécies de répteis, sendo três lagartos, distribuídos em três famílias: Gymnophthalmidae, Scincidae e Teiidae e uma serpente, pertencente à família Typhlopidae.

Com relação aos anfíbios foram registradas seis espécies, distribuídas em três famílias: Leptodactylidae (4 spp), Hylidae (1 spp) e Microhylidae (1 spp). A maior riqueza de dessas espécies encontradas deve-se a presença de corpos de água de caráter permanente na área de estudo, possibilitando a ocorrência de anfíbios. Por meio dos encontros ocasionais foram inventariadas duas espécies de réptil e uma de anfíbio, sendo obtidos exclusivamente por esta metodologia os registros de *Mabuya heathi* e *Leptodactylus fuscus*. Foram coletados sete espécimes, uma serpente e seis anuros. A Figura 9 e Figura 10 representam alguns dos exemplares de répteis e anfíbios identificados em campo e o Quadro 1 a lista

das espécies registradas na área de influência direta e área diretamente afetada pela Central Eólica Santa Mônica.



Figura 9- *Tropidurus hispidus* e *Ameivula gr. ocellifera* capturados em pitfall.



Figura 10 - *Micrablepharus maximiliani* e *Pleurodema diplolister*.

Quadro 2 – Listagem de espécies da herpetofauna registradas na AID e ADA da CE Santa Mônica.

Ordem	Táxon
Squamata	Gymnophthalmidae
	<i>Micrablepharus maximiliani</i> (Reinhardt & Luetken, 1862)
	Scincidae
	<i>Mabuya heathi</i> (Schmidt & Inger, 1951)
	Teiidae
	<i>Ameivula gr. ocellifera</i> (Spix, 1825)
	Typhlopidae
Anura	Typhlops cf. brongersmianus (Vanzolini, 1976)
	<b>Leptodactylidae</b>
	<i>Adenomera sp</i>
	<i>Leptodactylus fuscus</i> (Schneider, 1799)
	<i>Leptodactylus macrosternum</i> Miranda-Ribeiro, 1926
	<i>Pseudopaludicola mystacalis</i> (Cope, 1887)
<b>Hylidae</b>	

Ordem	Táxon
	<i>Scinax nebulosus</i> (Spix, 1824)
	<b>Microhylidae</b>
	<i>Elachistocleis cesarii</i> (Miranda Ribeiro 1920)

## 8.8.2 MAMÍFEROS

Registraram-se nove espécies de mamíferos na ADA e AID do empreendimento, sendo seis mamíferos não voadores e três espécies de morcegos. O Quadro 3 apresenta as espécies registradas no levantamento deste grupo.

**Quadro 3 – Lista das espécies da mastofauna na AID e ADA da CE Santa Mônica**

Táxon	Nome popular
<b>Ordem Didelphimorphia</b>	
<b>Família Didelphidae</b>	
<i>Didelphis albiventris</i> (Lund 1840)	Cassaco
<i>Gracilinanus agilis</i> (Burmeister, 1854)	Catita
<b>Ordem Cingulata</b>	
<b>Família Dasypodidae</b>	
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Peba
<b>Ordem Primates</b>	
<b>Família Cebidade</b>	
<i>Callithrix jacchus</i> (Linnaeus, 1758)	Soim
<b>Ordem Chiroptera</b>	
<b>Phyllostomidae</b>	
<i>Artibeus cinereus</i> (P. Gervais, 1856)	Morcego
<i>Artibeus obscurus</i> (Wied-Neuwied, 1826)	Morcego
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	Morcego
<b>Ordem Carnivora</b>	
<b>Família Canidae</b>	
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Raposa
<b>Família Procyonidae</b>	
<i>Procyon cancrivorus</i> (G.[Baron] Cuvier, 1798)	Guaxinim

Das seis espécies de mamíferos não voadores registradas, duas são marsupiais (Ordem Didelphimorphia), um primata (Ordem Primates), dois carnívoros (Ordem Carnivora) e uma espécie de tatu (Ordem Cingulata). A família Didelphidae obteve o maior número de espécies registradas.

O número de espécies encontradas para as famílias de mamíferos reforça outras pesquisas da mastofauna no Bioma Caatinga (MARES et al., 1981); sendo espécies típicas de ambientes abertos não florestais, integrantes dos biomas Caatinga e Cerrado.

Quanto aos morcegos, foram registrados doze indivíduos, pertencentes a três espécies de uma única família, Phyllostomidae. Foi coletado um espécime, *Artibeus cinereus* (P. GERVAIS, 1856). As capturas com redes foram realizadas em três áreas na AID e ADA buscando-se aumentar a diversidade de ambientes amostrados.

### 8.8.3 AVIFAUNA

Durante a fase de levantamentos foram registradas 79 espécies pertencentes a 32 famílias, sendo 36 não Passeriformes e 43 Passeriformes. Do total de espécies catalogadas neste estudo, doze ainda não haviam sido registradas no município de Trairi. As duas famílias mais abundantes foram: Tyrannidae e Thamnophilidae, com doze e sete espécies registradas, respectivamente. O Quadro 4 apresenta as aves registradas no estudo.

**Quadro 4 - Espécies da avifauna registradas na AID e ADA área da Central Eólica Santa Mônica.**

Táxon	Nome popular
<b>Tinamiformes Huxley, 1872</b>	
<b>Tinamidae Gray, 1840</b>	
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	Inhambu-chororó
<i>Crypturellus tataupa</i> (Temminck, 1815)	Inhambu-chintã
<b>Galliformes Linnaeus, 1758</b>	
<b>Cracidae Rafinesque, 1815</b>	
<i>Penelope superciliaris</i> (Temminck, 1815)	Jacupemba
<b>Pelecaniformes Sharpe, 1891</b>	
<b>Ardeidae Leach, 1820</b>	
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	Socozinho
<b>Cathartiformes Seebohm, 1890</b>	
<b>Cathartidae Lafresnaye, 1839</b>	
<i>Cathartes sp.</i>	
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	Urubu-de-cabeça-vermelha
<i>Cathartes burrovianus</i> Cassin, 1845	Urubu-de-cabeça-amarela
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	Urubu-de-cabeça-preta
<b>Accipitriformes Bonaparte, 1831</b>	
<b>Accipitridae Vigors, 1824</b>	
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	Gavião-carijó
<b>Falconiformes Bonaparte, 1831</b>	
<b>Falconidae Leach, 1820</b>	
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	Caracará
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	Carrapateiro

Táxon	Nome popular
<b>Gruiformes Bonaparte, 1854</b>	
<b>Rallidae Rafinesque, 1815</b>	
<i>Aramides cajanea</i> (Statius Muller, 1776)	Saracura-três-potes
<b>Charadriiformes Huxley, 1867</b>	
<b>Charadriidae Leach, 1820</b>	
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	Quero-quero
<b>Columbiformes Latham, 1790</b>	
<b>Columbidae Leach, 1820</b>	
<i>Columbina passerina</i> (Linnaeus, 1758)	Rolinha-cinzenta
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	Rolinha-roxa
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	Fogo-apagou
<i>Columbina picui</i> (Temminck, 1813)	Rolinha-picui
<b>Psittaciformes Wagler, 1830</b>	
<b>Psittacidae Rafinesque, 1815</b>	
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	Tuim
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	Periquito-de-encontro-amarelo
<b>Cuculiformes Wagler, 1830</b>	
<b>Cuculidae Leach, 1820</b>	
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Alma-de-gato
<i>Coccyzus melacoryphus</i> Vieillot, 1817	Papa-lagarta-acanelado
<i>Crotophaga major</i> Gmelin, 1788	Anu-coroca
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	Anu-preto
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	Anu-branco
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	Saci
<b>Strigiformes Wagler, 1830</b>	
<b>Strigidae Leach, 1820</b>	
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	Corujinha-do-mato
<i>Glaucidium brasilianum</i> (Gmelin, 1788)	Caburé
<b>Caprimulgiformes Ridgway, 1881</b>	
<b>Caprimulgidae Vigors, 1825</b>	
<i>Hydropsalis albicollis</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	Bacurau-chintã
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	Bacurau-tesoura
<i>Chordeiles pusillus</i> Gould, 1861	Bacurauzinho
<b>Apodiformes Peters, 1940</b>	
<b>Trochilidae Vigors, 1825</b>	
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-tesoura
<i>Amazilia leucogaster</i> (Gmelin, 1788)	Beija-flor-de-barriga-branca
<b>Trogoniformes A. O. U., 1886</b>	
<b>Trogonidae Lesson, 1828</b>	

Táxon	Nome popular
<i>Trogon curucui</i> Linnaeus, 1766	Surucúá-de-barriga-vermelha
<b>Galbuliformes Fürbringer, 1888</b>	
<b>Bucconidae Horsfield, 1821</b>	
<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	Rapazinho-dos-velhos
<b>Piciformes Meyer &amp; Wolf, 1810</b>	
<b>Picidae Leach, 1820</b>	
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	Pica-pau-branco
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	Pica-pau-verde-barrado
<b>Passeriformes Linnaeus, 1758</b>	
<b>Thamnophilidae Swainson, 1824</b>	
<i>Formicivora grisea</i> (Boddaert, 1783)	Papa-formiga-pardo
<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	Papa-formiga-vermelho
<i>Thamnophilus capistratus</i> Lesson, 1840	Choca-barrada-do-nordeste
<i>Thamnophilus torquatus</i> Swainson, 1825	Choca-de-asa-vermelha
<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924	Choca-do-planalto
<i>Herpsilochmus sellowi</i> Whitney & Pacheco, 2000	Chorozinho-da-caatinga
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	Choró-boi
<b>Rhynchocyclidae Berlepsch, 1907</b>	
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	Ferreirinho-relógio
<i>Hemitriccus striaticollis</i> (Lafresnaye, 1853)	Sebinho-rajado-amarelo
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	Sebinho-de-olho-de-ouro
<b>Tyrannidae Vigors, 1825</b>	
<i>Euscarthmus meloryphus</i> Wied, 1831	Barulhento
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	Guaracava-de-barriga-amarela
<i>Elaenia spectabilis</i> Pelzelin, 1868	Guaracava-grande
<i>Elaenia cristata</i> Pelzelin, 1868	Guaracava-de-topete-uniforme
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	Bagageiro
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	Maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	Bem-te-vi
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	Bentevizinho-de-penacho-vermelho
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	Suiriri
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	Peitica
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	Neinei
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	Guaracavuçu
<b>Vireonidae Swainson, 1837</b>	
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	Pitiguari
<i>Vireo olivaceus</i> (Linnaeus, 1766)	Juruviara
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	Vite-vite-de-olho-cinza
<b>Hirundinidae Rafinesque, 1815</b>	
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	Andorinha-de-bando

Táxon	Nome popular
<b>Troglodytidae Swainson, 1831</b>	
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	Corruíra
<i>Cantorchilus longirostris</i> (Vieillot, 1819)	Garrinchão-de-bico-grande
<b>Poliophtilidae Baird, 1858</b>	
<i>Poliophtila plumbea</i> (Gmelin, 1788)	Balança-rabo-de-chapéu-preto
<b>Turdidae Rafinesque, 1815</b>	
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	Sabiá-barranco
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	Sabiá-poca
<b>Mimidae Bonaparte, 1853</b>	
<i>Mimus gilvus</i> (Vieillot, 1807)	Sabiá-da-praia
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	Sabiá-do-campo
<b>Coerebidae d'Orbigny &amp; Lafresnaye, 1838</b>	
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	Cambacica
<b>Thraupidae Cabanis, 1847</b>	
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	Bico-de-pimenta
<i>Lanio pileatus</i> (Wied, 1821)	Tico-tico-rei-cinza
<i>Tangara sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	Sanhaçu-cinzento
<i>Schistochlamys melanopis</i> (Latham, 1790)	Sanhaçu-de-coleira
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	Sai-azul
<b>Emberizidae Vigors, 1825</b>	
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	Tico tico-do-campo
<b>Icteridae Vigors, 1825</b>	
<i>Icterus jamacaii</i> (Gmelin, 1788)	Corrupião
<b>Fringillidae Leach, 1820</b>	
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	Fim-fim
<b>Passeridae Rafinesque, 1815</b>	
<i>Passer domesticus</i> (Linnaeus, 1758)	Pardal

Para efeito de avaliação do grau de sensibilidade às perturbações humanas, do total de espécies, apenas uma, *Aramides cajanea*, foi classificada como de alta sensibilidade.

Conclui-se que, de modo geral, as aves da área de estudos são formadas por espécies generalistas com grande valência ecológica, capazes de utilizar uma enorme variedade de habitats, incluindo-se aqueles criados por atividades antrópicas.

Em relação à análise geral deste grupo diante dos estudos realizados na área de implantação da Central Eólica Santa Mônica, apenas 10% das espécies são consideradas dependentes de habitats florestais. Demonstrando, assim, que as espécies da região, de uma forma geral, são mais adaptadas a ambientes abertos. A Figura 11 e Figura 12 representam alguns dos exemplares da avifauna identificada em campo



Figura 11 – Tuins (*Forpus xanthopterygius*) e Guaravaca-de-topete-uniforme (*Elaenia cristata*).



Figura 12 - Fim-fim (*Euphonia chlorotica*) e Corrupião (*Icterus jamaicai*).

#### 8.8.4 ESPÉCIES RARAS, ENDÊMICAS E/OU AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO

No inventário realizado para répteis e anfíbios não foi registrada a ocorrência de espécies endêmicas do estado do Ceará ou do Bioma Caatinga, ou ainda classificada como ameaçada de extinção pela IUCN (2013) ou pelo IBAMA.

No Estado do Ceará ocorrem apenas duas espécies de anfíbios ameaçados de extinção, os sapos *Adelophryne maranguapensis*, endêmico da Serra de Maranguape; e *A. baturitensis*, com distribuição nas Serras de Maranguape, Aratanha, Baturité e Ibiapaba. (FOUQUET *et al.* 2012). As espécies endêmicas também estão restritas a essas regiões de Mata úmida nas Serras de Baturité, Maranguape, Aratanha e Ibiapaba (ROBERTO & LOEBMANN *in prep*).

Nenhuma espécie de mamíferos registrada nas amostragens de campo consta nas listas oficiais de espécies ameaçadas de extinção (MMA, 2003 e IUCN, 2013). Porém as entrevistas realizadas com moradores indicaram a possível presença de duas espécies consideradas ameaçadas, o gato-do-mato (*Leopardus tigrinus*) e a onça-vermelha (*Puma concolor*).

O gato-do-mato é considerado “Vulnerável à extinção” em ambas as listas. Apesar disso, esta é uma espécie bem distribuída por todo o território nacional e que ocorre até em áreas com grandes índices de degradação, ou seja, uma espécie pouco sensível a alterações antrópicas. Já a onça-vermelha é considerada como ameaçada apenas pela lista do MMA (2003), apesar disso, é um animal de maior porte e um pouco mais sensível às alterações antrópicas que o gato-do-mato. Esta é considerada, pelos moradores, como extinta na região. Cinco espécies de mamíferos, uma registrada em campo e quatro apontadas por entrevistas, constam nos apêndices da CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção). Nenhuma espécie registrada de mamíferos não voadores é considerada endêmica.

Atualmente, apenas duas espécies de morcegos são consideradas endêmicas do bioma Caatinga (e.g. TADEI & LIM, 2010; GREGORIN & DITCHFIELD, 2005). Porém, as espécies registradas na área de estudos são consideradas de ampla distribuição e comuns em vários ambientes. Não foram registradas espécies endêmicas de quirópteros na AID e ADA do empreendimento.

Das 79 espécies de aves observadas em campo, nenhuma consta na lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2003) e nem na Redlist da IUCN (2013). Das espécies de aves registradas neste levantamento, 9 constam no Apêndice II da CITES (Convenção sobre o Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção). Apesar disso, todas são consideradas comuns e pouco exigentes ecologicamente. Em outros levantamentos realizados na região de Trairi também não houve, até o momento, registro de espécies de aves ameaçadas de extinção.

Atualmente, entre 19 e 20 espécies de aves são consideradas endêmicas (ou quase endêmicas) do bioma Caatinga (e.g. Stotz *et al.*, 1996; Pacheco, 2003; Roda & Carlos, 2004; Assis *et al.*, 2007). Apenas o arapaçu-do-nordeste (*Xiphocolaptes falcirostris*) é considerado endêmico deste bioma, porém não foi avistada dentro da área, somente nas regiões vizinhas da Central Eólica Santa Mônica.

## 8.9 QUAL A POPULAÇÃO ATUAL DA ÁREA, COMO ELA SE CARACTERIZA E QUAL A SUA CONDIÇÃO DE VIDA?

O município de Trairi agrega uma população de 51.422 habitantes, sendo sua densidade demográfica de 55,55 hab/ Km<sup>2</sup>. Entre 2000 e 2010 apresentou um crescimento anual de 1,5%. Do total populacional 36,52% reside na zona urbana. Segundo o IBGE (2010) a estimativa para 2012 foi para que houvesse 52.464 pessoas habitando no município.

A pirâmide etária do município de Trairi é composta, em parcela representativa, por habitantes entre as faixas etárias de 0 a mais de 100 anos, com destaque para a faixa de 10 a 14 anos (ambos os gêneros), que possui maior contingente populacional. As faixas etárias que comportam o menor contingente populacional estão entre 80 anos ou mais.

A maior parte da população reside em área rural, sendo que há um equilíbrio entre os gêneros masculino e feminino, tanto na estrutura etária quanto na distribuição dos setores urbano e rural.

No caso do município de Trairi, a raça parda é a predominante, em seguida a branca. A raça indígena é a que possui menos representantes. A respeito do índice de analfabetismo, Trairi registra um índice de 22,55%, que representa 10.570 pessoas, segundo dados do IBGE (2010).

Com base no Censo de 2010, a maior proporção de renda domiciliar *per capita* da população de Trairi encontra-se entre meio a um salário mínimo, com 38,09%. A proporção da população sem renda no município é 15,34%.

Segundo a Prefeitura Municipal de Trairi, aproximadamente 35 mil turistas, de diversas proveniências, visitam Trairi anualmente, sendo a maior concentração no período da alta estação (verão e feriados). Segundo a mesma Secretaria, até dezembro de 2011 Trairi contava com 36 meios de hospedagem, 460 unidades habitacionais e 1.211 leitos.

Em consulta ao banco de informações da FUNAI (Fundação Nacional do Índio) e Fundação Palmares não foram identificadas Terras Indígenas e Comunidades Quilombolas nas áreas de estudo (AII, AID, ADA).

Destaca-se que não haverá desapropriações nos domicílios situados dentro da área diretamente afetada da Central Eólica Santa Mônica, pois não foram alocados aerogeradores que impedissem a permanência das edificações já construídas no local.

### 8.9.1.1.1 População Residente na AID da Central Eólica Santa Mônica

Para a contagem da população da AID da Central Eólica Santa Mônica, foram utilizados dados do IBGE dos setores censitários do município de Trairi. Apesar de o município possuir a maior concentração populacional na área rural, nota-se que a população da área de influência direta do empreendimento eólico aglutina-se na área urbana. Isso se deve ao fato de o bairro central de Trairi Sede estar dentro do limite da área de amortecimento de 4 km, local de aglomeração urbana.

A AID da Central Eólica Santa Mônica possui 12.793 habitantes dentro de seus 72,17 km<sup>2</sup>. A população urbana conta com 10.536 habitantes e a rural, com 2.257. A AID Santa Mônica aglomera apenas parte da população dos Distritos de Trairi Sede, Canaã e Flecheiras. A população da AID de Santa Mônica representa 24,87% da população total do município.

Observa-se ainda, nos locais de estudo, uma grande presença de resíduos provenientes das atividades humanas e a presença de animais.

#### 8.9.1.1.2 População Residente na ADA da Central Eólica Santa Mônica

A Central Eólica Santa Mônica será instalada em uma propriedade particular (Sítio Ilha), objeto de arrendamento, que tem seu limite territorial definido de 1,20 km<sup>2</sup>.

Atualmente, a propriedade dispõe de três casas e um galpão de máquinas. Entretanto, somente uma das casas é habitada regularmente, e esta diz respeito à residência do caseiro e sua família, já que o proprietário das terras não reside no local. A área também comporta a fábrica de concreto da empresa INNEO, que fornece as torres para a implantação dos parques eólicos do Complexo Eólico Trairi, sendo previsto para este mesmo local a instalação da fábrica que fornecerá as torres para a Central Eólica Santa Mônica. Esta edificação industrial não é caracterizada como parte impactada do meio socioeconômico, sendo tratada como edificação temporária em razão do empreendimento.

Portanto, a ADA aglomera 03 habitantes, sendo dois homens e uma mulher. Todos eles se autodenominaram como sendo pertencentes a raça branca e declararam serem alfabetizados.

A renda média domiciliar dos moradores é de um salário mínimo e decorre da atividade de caseiro exercida pelo chefe do lar. Para complementação da renda os moradores praticam a agricultura de subsistência na propriedade.

Destaca-se que para obtenção de mantimentos, atendimento médico, bem como outras atividades da rotina doméstica é necessário o deslocamento ao centro de Trairi ou localidade mais próxima com estrutura que os atendam.

Ressalta-se que não haverá remanejamento da população residente da ADA, pois não haverá intervenção nas edificações encontradas.

O esgotamento sanitário utilizado na propriedade é a fossa séptica. Os sanitários são de alvenaria e localizam-se na parte interna do domicílio, o qual também é de alvenaria. O abastecimento de água se dá por meio de poço.

Já o fornecimento de energia elétrica é através da rede geral. Quanto à iluminação pública, pode-se dizer que esta é deficiente, pois o fornecimento não contempla a área inteira.

O serviço de coleta urbana é presente na área, mas os moradores também utilizam o sistema de queima e vala como alternativa, pois a coleta não é realizada frequentemente.

## 8.10 COMO É O SETOR ECONÔMICO DA REGIÃO?

Segundo informações colhidas em campo, as principais fontes de renda dos moradores do município de Trairi giram em torno do comércio, do turismo, do artesanato, da agricultura, da atividade pesqueira e da administração pública. São empregos formais e informais, e a maior parte da população tem sua ocupação no mercado informal. Os empregados em atividades formais compreendem 5,57% da população total de Trairi.

A agricultura no município de Trairi é basicamente de subsistência. Quando desenvolvida como fonte de renda, reflete tanto na economia local quanto no aspecto social (Tabela 2).

A fonte de renda dos pescadores artesanais vem da venda dos peixes e frutos do mar pelos pescadores e marisqueiras (Figura 13). No município, existem sindicatos e colônias que subsidiam a atividade dos pescadores. A colônia de pescadores Z4 é uma das células de uma organização sob a chancela da Capitania dos Portos. A colônia de Trairi aglutina pescadores de Guajiru, Mundaú, Flecheiras, Emboaca e Cana Brava/Curimãs. Atualmente estão em etapa de reivindicação de mais mercados públicos, onde eles possam por a venda o que trazem do mar, com espaço e higiene devidos. Em Mundaú esse mercado já está em funcionamento. Esperam-se novos espaços.



Figura 13 – Barcos de pesca atracados na praia de Flecheiras.

Dentre os programas desenvolvidos no município de Trairi que beneficiam sua população, destacam-se o Programa Primeiro Passo – contemplam jovens adolescentes de 17 a 20 anos, estudantes do ensino médio, para aquisição de experiência profissional através de estágios nas empresas locais, proporcionando a possibilidade de melhor posição no mercado de trabalho e o Programa Erradicação do Trabalho Infantil – PETI – além da ajuda mensal de R\$ 25,00 por criança, ainda apóia e orienta as famílias beneficiadas por meio de atividades de capacitação e geração de renda.

- Empregos gerados a partir da construção das Centrais Eólicas

Os dados que seguem (Tabela 2), apesar de serem temporários pelo perfil do empreendimento, indicam a criação de empregos que beneficiam a população de Trairi e movimenta a economia do

município. Destaca-se que praticamente todos os trabalhadores contratados (97,5%) serão provenientes do próprio município, apenas uma pequena parte, geralmente a mão de obra especializada, vem de outras cidades (2,5%).

**Tabela 2 – Trabalhadores ativos no mês de março/2013 na empresa de engenharia**

Trabalhadores Ativos	Quantidade	Proporção
Trairi	117	97,5%
Outras localidades	03	2,5%

Fonte: Cortez Engenharia.

Com a implantação do empreendimento os empregos informais também tendem a crescer. São empregos que atendem a nova demanda, influenciada pela mudança de rotina nas ruas da cidade pela implantação do empreendimento.

## 8.11 E AS CONDIÇÕES DE SAÚDE?

Algumas doenças são transmitidas por insetos, chamados vetores, como espécies que transmitem malária, febre amarela, leishmaniose, dengue, dentre outras doenças.

No município de Trairi, entre 2001 e 2009, houve 137 casos de doenças transmitidas por mosquitos, dentre os quais 2 casos confirmados de malária, nenhum caso confirmado de febre amarela, 15 casos confirmados de leishmaniose, 120 notificações de dengue.

A taxa de mortalidade (a cada 100 mil habitantes) associada às doenças transmitidas por mosquitos no Estado, em 2009, foi de 0,6.

O Brasil inclui-se entre os países com alto número de casos de hanseníase no mundo. A hanseníase é uma doença infecciosa, causada por uma bactéria, que afeta a pele e nervos periféricos.

No Estado, em 2009, a prevalência de hanseníase era de 2,6 a cada 10 mil habitantes.

Segundo o Plano Diretor Participativo PDP há propostas de aumentar a quantidade de equipamentos dos PSF do distrito de Flecheira e Mundaú a médio prazo e aumentar a equipe nos distritos de Mundaú, Córrego Fundo e Gualdrapas a longo prazo. A rede de saúde existente atualmente beneficia a população de todos os 6 distritos, mas em algumas localidades o deslocamento é desconfortável e longo. Nesses lugares, agentes de saúde fazem visitas periódicas para contemplar a totalidade da população.

A tendência de crescimento demográfico para os próximos anos, incluindo a tendência de crescimento pelo desenvolvimento local, acarretará num aumento populacional que, com a execução das propostas do PDP para ampliação dos serviços de saúde, a rede de saúde será adequada a nova demanda populacional.

Segundo o Plano Diretor Participativo do município de Trairi, a sua estrutura de saúde conta com 13 (treze) Postos de Saúde, Programa Saúde da Família (PSF), distribuídos nos 6 distritos e 1 (um) Hospital – Unidade Mista de Saúde de Trairi, localizado na sede do município. A atuação dos

PSF visa reduzir o número de consultas ao Hospital da Sede e garantir o acesso da população à prevenção de doenças.

Nos PSFs são desenvolvidos programas de hipertensão, diabetes, pré-natal, orientação a DSTs/AIDS, doenças respiratórias e cardíacas e cuidados à saúde da criança e do idoso.

A Secretaria de Saúde desenvolve programas de controle de epidemias para sua população com objetivo de estabelecer a continuidade de ações de saúde, buscando a melhoria da qualidade de vida e melhorando os indicadores do município. São eles:

- Programa Municipal de Controle da Tuberculose.
- Programa Municipal de Controle da Dengue.
- Programa Municipal de Controle da Hanseníase.

#### **8.12 EXISTEM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO PRÓXIMAS AO EMPREENDIMENTO?**

A Unidade de Conservação (UC) mais próxima à CE Santa Mônica é a Área de Proteção Ambiental (APA) do Estuário de Mundaú, unidade de conservação de uso sustentável, criada por meio do Decreto nº 24.414, de 29 de março de 1999. A APA abrange uma área de 1.596,37 hectares e localiza-se na divisa dos municípios de Trairi e Itapipoca. Essa UC se localiza a 17 km em linha reta do empreendimento proposto.

#### **8.13 EXISTEM SÍTIOS ARQUEOLÓGICOS NA ÁREA?**

O levantamento arqueológico referente à Fase I foi realizado por meio do Projeto de Diagnóstico Arqueológico na Área de Implantação da Central Eólica Santa Mônica que resultou na identificação de uma ocorrência e dois sítios arqueológicos, todos apresentando um conjunto artefactual relacionado ao período histórico, especificamente, ao século XIX e primeira metade do XX, caracterizado pela presença de fragmentos de faianças finas, de grés, cerâmicos e demais elementos da tralha doméstica.

A ocorrência é caracterizada por fragmentos de louça, tijolos, telhas e cerâmicas, dispersos em uma área de grande abrangência (Figura 14). O material arqueológico dos sítios Ilhas de Trairi I e II referem-se a duas edificações *a priori* relacionadas à primeira metade do século XX, uma delas desabitada (Ilha de Trairi II) e a outra ainda ocupada atualmente (Sítio Ilha de Trairi I - Figura 15), sendo a segunda fora da área de influência direta do empreendimento.



Figura 14 Borda de cerâmica histórica



Figura 15 Sítio arqueológico Ilha de Trairi I, fora da AID da CE Santa Mônica.

## 8.14 O ZONEAMENTO GEOAMBIENTAL

O Zoneamento Geoambiental (Figura 16) foi realizado com base nos usos atuais do solo na AID e ADA da CE Santa Mônica, bem como nas formações geomorfológicas onde esta se insere no levantamento dos cursos d'água, massas d'água, áreas de várzea e de preservação permanente. Quanto ao uso do solo, identifica-se, conforme apresentado no diagnóstico da flora, que a maior parte da área se encontra ocupada pelo complexo vegetacional de Tabuleiro Litorâneo. A quantificação encontrada é apresentada na Tabela 3.

Tabela 3 - Usos do solo na AID e ADA da CE Santa Mônica

Usos do Solo	Hectares	Porcentagem
Agricultura extensiva	0,339779	0,282636
Área construída	0,160114	0,133186
Área de regeneração	6,841697	5,69108
Área desmatada	1,487713	1,237514
Complexo vegetacional de Tabuleiro Litorâneo (TV1 e TV2)	78,924731	65,65139
Pastagem	3,154001	2,62357
Solo exposto	10,006372	8,323529
Rede viária existente	1,467616	2,875683
Várzeas	3,457086	10,38543
Vegetação arbórea	12,48515	0,95572
Vegetação arbustiva	1,148946	0,30973
Massas d'água	0,744702	1,220796
TOTAL	120,21907	

A quantificação das Áreas de Preservação Permanente resultou em 4,305286 hectares. Os dados não foram apresentados no quadro acima, pois se trata de sobreposição de áreas.

Em relação à geomorfologia, o levantamento apresentou duas formações: Glacis Pré-Litorâneo, representando aproximadamente 97,84% da área alocada para o empreendimento (ou 117,589258 ha); e Planície Fluvial, ocupando 2,626072 ha, ou seja, 2,16% do total da AID da CE Santa Mônica.

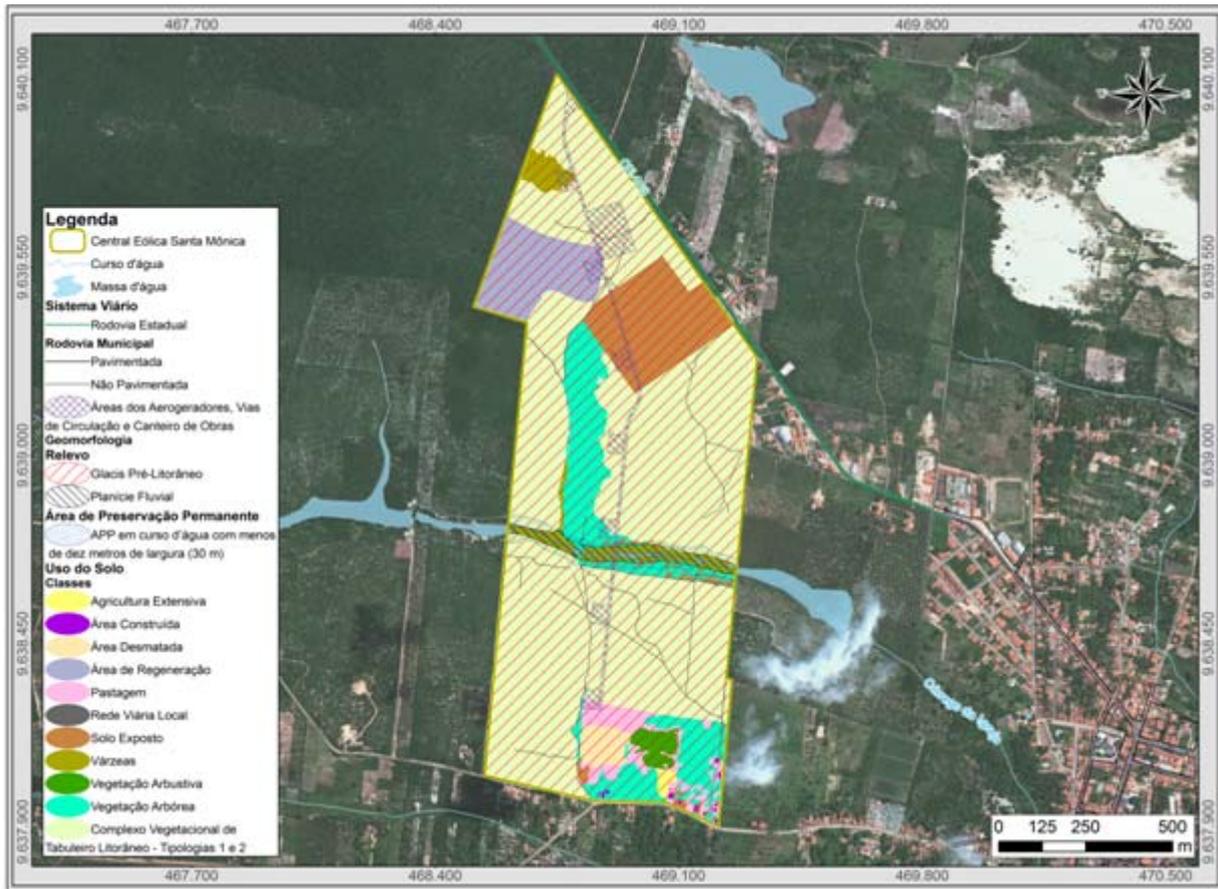


Figura 16 - Zoneamento Geoambiental da CE Santa Mônica

## 9 COMO FORAM ANALISADOS OS IMPACTOS AMBIENTAIS E AS MEDIDAS MITIGADORAS PROPOSTAS?

Os impactos ambientais foram identificados considerando o meio ambiente antes, durante e após a instalação do empreendimento.

A partir do diagnóstico realizado, foram identificadas as variáveis ambientais que efetiva e potencialmente poderiam ser afetadas pela atividade de construção da Central Eólica.

Após a definição dos impactos, estes foram caracterizados segundo critérios que auxiliaram na análise, conforme critérios a seguir:

**Meio:** Indica sobre qual meio, físico, biótico ou socioeconômico, o impacto irá surtir seus efeitos. Em alguns casos o impacto poderá afetar mais de um meio simultaneamente.

**Natureza:** Indica se o impacto ambiental é positivo ou negativo, da seguinte forma: positivo (ou benéfico) - quando a ação resulta na melhoria da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental; Negativo (ou adverso) - quando a ação resulta em um dano à qualidade de um fator ou parâmetro ambiental.

**Forma:** Como se manifesta o impacto, ou seja, se é um impacto direto, resultante de uma simples relação de causa e efeito, ou se é um impacto indireto, resultante de uma reação secundária em relação à ação, ou quando é parte de uma cadeia de reações.

**Duração:** Divide os impactos em: Temporário - quando o efeito (impacto ambiental) tem duração determinada; Permanente - quando, uma vez executada a atividade transformadora, o efeito não cessa de se manifestar num horizonte temporal conhecido; Cíclico – quando o efeito se manifesta em intervalos de tempo determinados.

**Prazo de ocorrência:** Indica se o impacto ambiental ocorre de forma imediata, de médio ou longo prazo, da seguinte forma: Curto prazo – quando o impacto ambiental (efeito) ocorre no mesmo momento em que se dá a atividade transformadora (causa); Médio prazo – quando o impacto ambiental (efeito) ocorre em médio prazo, a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa); Longo prazo – quando o impacto ambiental (efeito) ocorre em longo prazo, a partir do momento em que se dá a atividade transformadora (causa).

**Probabilidade:** Os impactos ambientais potenciais associados às situações de risco devem ser avaliados segundo sua probabilidade de ocorrência, conforme critérios a seguir: Certo – aquele cuja possibilidade de ocorrência seja muito grande ou quando existam evidências de muitas ocorrências no passado (no mínimo 1 caso em 1 ou 2 anos, por exemplo); Provável – aquele cuja possibilidade de ocorrência seja razoável ou quando existam evidências de algumas ocorrências no passado (no mínimo 1 caso em 3 ou 4 anos, por exemplo); Pouco Provável – aquele cuja possibilidade existe, mas não é esperado acontecer.

**Reversibilidade:** Indica se o impacto ambiental em questão é reversível ou irreversível, conforme os seguintes preceitos: Reversível – quando o fator ou parâmetro ambiental afetado, cessada a ação da atividade transformadora, retorna às suas condições originais; Irreversível - quando, uma vez ocorrida a ação da atividade transformadora, o fator ou parâmetro ambiental afetado não retorna às suas condições originais em um prazo previsível.

**Abrangência:** Este parâmetro indica se o impacto ambiental é local, regional ou estratégico conforme a espacialidade de sua área de interferência: Local – quando a ação afeta apenas o próprio sítio e suas imediações; regional – quando o impacto se faz sentir além das imediações do sítio onde se dá a ação; Estratégico – quando o componente ambiental afetado tem relevante interesse coletivo ou nacional.

**Magnitude:** Refere-se ao grau de incidência de um impacto sobre o fator ambiental, em relação ao universo desse fator ambiental. Para esta avaliação de impacto ambiental, utiliza-se a definição de magnitude segundo Bisset (1987), a saber: “magnitude é a medida de gravidade da alteração de parâmetro ambiental (consideram-se questões como a extensão do impacto, sua periodicidade e seu grau de modificação). A magnitude é também definida pela extensão do efeito daquele tipo de ação sobre a característica ambiental, em escala espacial e temporal. É classificada como alta, média ou baixa”.

**Importância:** Refere-se ao grau de interferência do impacto ambiental sobre diferentes fatores ambientais, estando relacionada estritamente com a relevância da perda ambiental, por exemplo, se houver extinção de uma espécie ou perda de um solo raro, embora de pouca extensão. Ela é pequena, média ou grande na medida em que tenha maior ou menor influência sobre o conjunto da qualidade ambiental local.

**Significância:** É classificada em três graus, de acordo com a combinação dos níveis de magnitude, importância, ou seja, pouco significativo, significativo e muito significativo. Quando a magnitude ou a importância apresentar níveis elevados, o impacto é muito significativo; quando apresentar níveis médios, é significativo e, finalmente, quando a magnitude e/ou a importância são pequenas, o impacto poderá ser classificado como de pouca significância.

As medidas mitigadoras correspondem à proposição de ações que venham a minimizar ou eliminar os impactos negativos analisados, abrangendo as áreas de implantação e influência do empreendimento e referindo separadamente as fases de instalação e operação. Serão também citadas, caso necessário, as medidas otimizadoras para os impactos positivos.

Serão classificadas quanto aos critérios abaixo estabelecidos para as fases de implantação e operação do empreendimento.

**Meio / Fator Ambiental:** Indica sobre qual meio (físico, biótico ou socioeconômico) a medida irá surtir seus efeitos.

**Natureza:** Indica se a medida mitigadora é preventiva ou corretiva.

**Permanência:** Refere-se à permanência de aplicação da medida mitigadora. Esta pode ser a curto, médio ou em longo prazo.

**Exequibilidade:** Indica se há a possibilidade (sim) ou impossibilidade (não) de execução em termos de meios, recursos, tecnologia, etc.

**Responsabilidade de Implantação:** Indica o responsável por sua implantação, podendo ser: o empreendedor, poder público ou outros.

A Avaliação dos Impactos, respectivas Medidas Mitigadoras e os Programas de Controle e Monitoramento dos Impactos Ambientais estão detalhados do Estudo de Impacto Ambiental (EIA).

## 9.1 QUAIS OS IMPACTOS NA FASE DE ESTUDOS E PROJETOS?

A fase preliminar à implantação do projeto é evidenciada pelos impactos positivos acarretados, tendo em vista a mínima interferência no local selecionado para o empreendimento. Os principais impactos estão relacionados a seguir, de acordo com a atividade realizada.

- Aquisição de serviços especializados

A aquisição de serviços especializados decorre da necessidade dos estudos de inventário, da elaboração do Projeto Básico e do próprio Estudo de Impacto Ambiental.

- Crescimento do comércio local

O crescimento do comércio local se dará principalmente pelo aumento do trânsito de pessoas nas áreas a serem estudadas.

- Arrecadação de impostos

O aumento da arrecadação de impostos no município advém, principalmente, do crescimento do comércio local.

- Aumento do conhecimento técnico científico

Este impacto é positivo e abrangente, pois se refere aos meios biótico, físico e socioeconômico presentes no local.

- Planejamento do uso do solo

Os diversos estudos a serem realizados permitam que se faça o uso planejado e adequado do terreno, com, inclusive, a delimitação das áreas de interesse ambiental, sendo um dos conceitos de uso sustentável da área.

- Emissão de ruídos e vibrações

Este impacto está relacionado aos estudos geotécnicos a serem realizados no local.

- Emissão de poeiras e particulados

Também decorrente dos estudos geotécnicos, este impacto é bastante localizado, não se prevendo prejuízos maiores aos habitantes da área, nem mesmo às comunidades vizinhas ao futuro empreendimento.

## 9.2 QUAIS OS IMPACTOS NA FASE DE INSTALAÇÃO E SUAS RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS?

- Alteração da qualidade do ar

A alteração da qualidade do ar está relacionada à emissão de material particulado e de gases de combustão provenientes de fontes difusas (fixas e móveis). Nesta etapa, a geração de material particulado contribui com a maior parcela do impacto. Já os gases ressaltam-se pelas características tóxicas, nocivas ao ser humano e ao ambiente, constituídos principalmente por

compostos orgânicos voláteis, dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrogênio (NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO) e hidrocarbonetos (HCT).

A emissão de material particulado e gases para a atmosfera nesta fase se relaciona ao trânsito de veículos e máquinas, abertura ou adequação/melhoria de estradas de serviço e de acesso, implantação e operação de canteiros de obras, supressão da vegetação, terraplenagem, implantação das fundações e montagem das torres e dos aerogeradores.

✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa Ambiental da Construção junto ao Subprograma de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho.

• Alteração dos níveis de ruído

A alteração dos níveis de pressão sonora é representada pela introdução de novos ruídos no ambiente. Estes podem repercutir de forma distinta sobre a população local e sobre a fauna em geral, resultando em incômodo e desconforto ambiental.

Na etapa de implantação, as principais fontes geradoras de ruídos e vibrações estão relacionadas ao trânsito de veículos e máquinas, operação de máquinas e equipamentos, abertura ou adequação/melhoria de estradas de serviço e de acesso, implantação e operação de canteiros de obras, supressão da vegetação, terraplenagem, implantação das fundações e montagem das torres e dos aerogeradores.

✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Monitoramento do Nível de Ruído e Vibrações, Programa Ambiental da Construção junto ao Subprograma de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho; e Programa de Comunicação para as Comunidades Circunvizinhas ao Empreendimento.

• Riscos de acidente no trabalho

O trabalhador, em suas funções, se expõe aos diversos riscos de acidentes inerentes à instalação do empreendimento.

Os riscos podem ser decorrentes de vários fatores e das atividades desenvolvidas na fase de implantação. A operação de máquinas, montagem dos aerogeradores, entre outras, podem oferecer perigo aos funcionários das obras. Os principais fatores estão relacionados ao calor, ruídos, vibrações, poeiras, queda, acidentes ofídicos, etc.

✓ Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras para os riscos de acidentes no trabalho serão executadas nos Programa Ambiental da Construção (PAC) considerando o Subprograma de Proteção e Segurança no Ambiente de Trabalho e Plano de Desmatamento Racional (PDR); Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e Plano de Ação de Emergência (PAE).

- Alteração da dinâmica erosiva

As intervenções no ambiente devido às atividades de construção, como abertura de estradas de serviço, adequações das estradas de acesso, remoção de cobertura vegetal, retirada de solo orgânico, disposição de materiais excedentes em áreas provisórias, terraplanagem, implantação de estruturas de drenagem e implantação do canteiro de obra, ocasionam em alterações no comportamento do escoamento superficial e na exposição de solo. Essas alterações podem influenciar na estabilidade do terreno, com carreamento de sedimentos e alteração da capacidade de escoamento dos terrenos e cursos fluviais.

No geral, as atividades que antecedem o início da construção expõem o solo, deixando-o mais susceptível à erosão, implicando na capacidade de infiltração da água e alteração no escoamento superficial. Nos solos expostos ocorre o fenômeno denominado “*splash*” e escoamento superficial difuso pela água pluvial, promovendo os processos erosivos de sulcamento até voçorocamento. A exposição do solo às inversões térmicas diárias induz a formação de gretas de contração, promovendo a sua desagregação e aumento na formação de sedimentos, contribuindo para seu transporte para os cursos d’água.

- ✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo e Programa Ambiental da Construção (PAC) junto ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos.

- Contaminação do solo

O uso, acondicionamento e destinação final inadequados de produtos químicos, combustíveis, óleos e graxas, tintas e demais produtos contaminantes, bem como a utilização de máquinas e equipamentos sem a devida manutenção, manuseados durante as atividades de instalação do empreendimento, poderão promover a contaminação do solo local.

- ✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo, Programa Ambiental da Construção (PAC) junto ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos e Programa de Educação Ambiental.

- Alteração das propriedades do solo

As atividades de terraplanagem, trânsito de veículos e equipamentos, abertura de estradas de serviços e implantação de canteiro de obras, contribuem para o aumento da compactação do solo, gerando diminuição da porosidade e da infiltração de água pluvial, aumento da densidade, das taxas de evaporação e fluxo ascendente das águas, diminuindo a disponibilidade hídrica e o enraizamento de plantas.

- ✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo, Programa Ambiental da Construção (PAC) junto ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos.

- Alteração da dinâmica hídrica superficial

A supressão de vegetação, impermeabilização e compactação do solo e a criação de obstáculos hídricos contribuem para que haja alteração na dinâmica hídrica superficial. O trânsito de veículos, as atividades de terraplanagem, remoção de solo, instalação de canteiros de obra resultam na compactação do solo, a impermeabilização de áreas e a criação de obstáculos hidráulicos, afetando diretamente nas condições naturais de escoamento superficial e infiltração, interferindo nas condições da dinâmica hídrica superficial.

- ✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo, Programa Ambiental da Construção (PAC) junto ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos.

- Alteração da qualidade das águas superficiais

O grau de conservação da qualidade das águas superficiais pode ser alterado devido ao aporte de sedimentos ocasionados pelas atividades correlatas à fase de instalação ou possíveis vazamentos de óleos/combustíveis de máquinas ou demais efluentes para o corpo hídrico. O carreamento de sedimentos poderá causar o incremento das concentrações de sólidos dissolvidos, em suspensão e sedimentáveis e dos níveis de cor e turbidez.

A geração de resíduos relaciona-se aos serviços de supressão vegetal, de abertura e adequação/melhoria de estradas e acessos, de implantação do canteiro de obras, fundações e montagem dos aerogeradores materiais e insumos utilizados nas obras.

A geração de efluentes líquidos está associada ao canteiro e implantação de estruturas de drenagem. A geração de efluentes líquidos oleosos está associada à ao canteiro e à operação de máquinas e equipamentos

- ✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (Superficial e Subterrânea), Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo e Programa Ambiental da Construção (PAC) junto ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos.

- Alteração da dinâmica hídrica subterrânea

A alteração da dinâmica hídrica subterrânea é decorrente de fatores como a supressão da vegetação, que expõe o solo e aumenta o escoamento superficial, dificultando a recarga d'água. O trânsito de veículos, as atividades de terraplanagem, remoção de solo, implantação do canteiro de obra aumentam a compactação do solo, a impermeabilização de áreas e cria obstáculos

hidráulicos, afetando diretamente nas condições naturais de infiltração, circulação das águas subterrâneas e interferem nas condições de recarga d'água subterrânea.

✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo e Programa Ambiental da Construção (PAC) junto ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos.

• Alteração da qualidade das águas subterrâneas

A geração dos efluentes líquidos e resíduos oleosos e graxas provém das instalações de apoio, lavagem de equipamentos, abastecimento de veículos e da manutenção de máquinas e equipamentos. Estes efluentes poderão causar a alteração da qualidade da água, caso dispostos no solo diretamente e/ou não sejam tratados antes de seu lançamento.

✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (Superficial e Subterrânea), Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo e Programa Ambiental da Construção (PAC) junto ao Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos.

• Geração de resíduos sólidos

A geração de resíduos sólidos é inerente a qualquer tipo de obra civil ou atividades que façam uso de materiais em conjunto com as atividades antrópicas.

Em toda a etapa de instalação da Central Eólica serão gerados resíduos envolvendo classes relacionadas à de construção civil (Resolução CONAMA nº 307/2002, alterada pela Resolução CONAMA nº 348/2004). Estes incluem desde material de demolição (blocos, tijolos, concretos) até resinas, metais, madeiras, plástico, papel, papelão, fiação, material asfáltico, tintas e solventes. Além disso, serão gerados resíduos orgânicos, provenientes, da supressão vegetal, da alimentação e higiene básica de funcionários e demais visitantes da obra.

✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa Ambiental da Construção (PAC) junto ao Subprograma de Conservação Paisagística e Programa de Educação Ambiental.

• Alteração da paisagem

Mesmo com a baixa intervenção, a instalação de Centrais Eólicas ocasionam a supressão vegetal para a construção do canteiro de obras, abertura de acessos, instalação de pátios de montagem de equipamentos, fundações e montagem dos aerogeradores resultando em alteração dos aspectos paisagísticos da área, gerando impactos visuais, principalmente por considerar que suas estruturas não são contempladas com ambientações, paisagismos e outros artifícios que minimizam as alterações na paisagem natural

✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Comunicação para as Comunidades Vizinhas ao Empreendimento, Programa Ambiental da Construção (PAC) junto ao Subprograma de Conservação Paisagística, Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos, Plano de Desmatamento Racional (PDR).

- Perda de cobertura vegetal

Para a implantação do projeto será realizada a retirada da cobertura vegetal nos pontos de locação das torres, nos traçados das vias de acesso, no local do pátio de montagem e manobras, do canteiro de obras.

Esta supressão se dará de forma pontual e nos locais estritamente necessários, no entanto pode resultar principalmente na diminuição do potencial ecológico da região, e impactos sobre a fauna. Também aumentará significativamente a probabilidade da perda da camada superficial do solo, contribuindo na formação de processos erosivos.

- ✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa Ambiental da Construção (PAC) junto ao Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos e Plano de Desmatamento Racional (PDR).

- Interferência em áreas de Preservação Permanente - APP

Durante a fase de instalação estão previstas interferências pontuais nas APP localizadas na poligonal do empreendimento.

- ✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa Ambiental da Construção (PAC) junto ao Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos e Plano de Desmatamento Racional (PDR).

- Afugentamento da fauna

O afugentamento da fauna acontece no início da implantação do empreendimento, sendo que os animais, de forma geral, tentam se proteger em áreas com condições mais próximas do natural. Em muitos casos pode ocorrer uma acomodação destas populações faunísticas às perturbações, e o repovoamento dessas áreas ainda alteradas.

A principal atividade que contribui para o afugentamento da fauna é a supressão da vegetação (perda de habitats) associada à geração de ruídos, provenientes do tráfego das máquinas e veículos, vibração e suspensão de materiais particulados, que induz os indivíduos a se deslocarem para zonas menos perturbadas.

- ✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa Ambiental da Construção (PAC) junto ao Plano de Desmatamento Racional (PDR); e Programa de Monitoramento da Fauna considerando o Subprograma de Manejo da Fauna durante a Supressão Vegetal.

- Perda de hábitat

O habitat é onde uma população ou um organismo vive, podendo ser uma árvore, um lago, parte de uma floresta e até mesmo uma pedra (para pequenos artrópodes). A perda de habitat na instalação desse projeto ocorre por alterações dos meios físico e biótico, causadas por atividades de remoção da vegetação e remoção/modificação do solo, que resultará na perda direta de indivíduos da flora e, conseqüentemente, na perda de abrigo e alimento da fauna local.

- ✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa Ambiental da Construção (PAC) junto ao Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos, Plano de Desmatamento Racional (PDR); e Programa de Monitoramento da Fauna considerando o Subprograma de Manejo da Fauna durante a Supressão Vegetal.

- Perda de espécimes da biota

A perda de espécimes ocorre por ação direta ou indireta na fase de implantação do empreendimento, onde as principais atividades responsáveis por este impacto são: supressão de vegetação, retirada das camadas superficiais do solo, terraplenagem, drenagem do terreno, implantação de canteiro de obras e de vias de acesso internas e externas.

- ✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Monitoramento da Fauna considerando o Subprograma de Manejo da Fauna durante a Supressão Vegetal; e Programa Ambiental da Construção (PAC) junto ao Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos e Plano de Desmatamento Racional (PDR).

- Caça e/ou captura de animais silvestres

Em virtude do grande número de colaboradores necessários durante a fase de instalação, pode ocorrer caça e/ou captura de animais silvestres da região. Tal ato pode ser motivado para consumo próprio, cultural ou até mesmo, em casos extremos, por ser considerado desporto

- ✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Monitoramento da Fauna junto ao Subprograma de Manejo da Fauna durante a Supressão Vegetal.

- Atropelamento de fauna terrestre

Em razão do grande número de veículos e maquinários que estão previstos durante a fase de instalação, e até mesmo a grande variedade destes, podem ocorrer encontros ocasionais e

possíveis atropelamentos da fauna terrestre. Este impacto pode ser potencializado devido ao tipo de terreno da região e horário de funcionamento das atividades de construção

✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Monitoramento da Fauna junto ao Subprograma de Manejo da Fauna durante a Supressão Vegetal; Programa de Educação Ambiental e Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR).

• Contratação de empreiteiros e mão de obra

A contratação de pessoal para a execução das obras resultará em mobilização de trabalhadores de diversas categorias da construção civil e áreas afins. Embora o empreendedor tenha como premissa a contratação prioritária de trabalhadores da região, considerando que já existe pessoal treinado advindo de outros empreendimentos semelhantes no município e região, pode vir a ser necessário buscar-se pessoal também na capital ou em outros Estados.

A contratação de pessoal mesmo que temporária, resultará em pagamento de numerários, o que aumentará o poder aquisitivo das pessoas envolvidas, resultando em melhoria das condições econômicas e sociais dos empregados e dos seus familiares. Por sua vez o aumento do poder de compra gera dinamismo no mercado local, posto que haverá maior circulação de moeda. Como efeito multiplicador, espera-se o crescimento do comércio e o aumento de arrecadação tributária do município.

✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Comunicação para as Comunidades Circunvizinhas ao Empreendimento.

• Geração de expectativas na população local

A presença e movimentação de técnicos, equipamentos e máquinas no local da obra e em seus arredores é uma atividade que gera expectativa quanto à empregabilidade. A disseminação de informações não oficiais sobre o empreendimento e a própria história regional relacionada à construção de empreendimentos eólicos têm participação na composição do impacto em análise.

A intensificação da presença do empreendedor na região, aliada à abertura de postos de trabalho temporários e/ou permanentes, bem como as iniciativas da empresa voltadas para a dinamização das atividades econômicas, qualificação profissional e aquisição de insumos e contratação de serviços locais, tendem a aumentar ainda mais a expectativa da população local em relação ao empreendimento.

A expectativa é mais significativa entre a população do entorno da área de instalação. No entanto, deve-se considerar também este impacto sobre públicos menores e diferenciados, entre aqueles que possam, por exemplo, vislumbrar alguma oportunidade de emprego em virtude do empreendimento. Este impacto pode influenciar no dia-a-dia das pessoas incluídas em tais públicos.

✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Comunicação para as Comunidades Circunvizinhas ao Empreendimento.

• Concentração de trabalhadores no local

A alteração nas relações sociais e culturais é um impacto que decorre dos aspectos ambientais presentes nas etapas de implantação do empreendimento de natureza negativa decorrente da geração de fluxos migratórios. O perfil da população migrante é predominantemente masculino, com baixo nível de qualificação, que poderá migrar para a área de influência sem muitos recursos.

Essa população, plural em seus valores e comportamentos, ao interagir com a população local, pode alterar as relações sociais e culturais construídas, particularmente quando o migrante é de regiões mais distantes e urbanizadas e a população local de regiões mais tradicionais, nos casos de vilas e povoados. Essa concentração de trabalhadores deixa a população local apreensiva quanto às questões de segurança pessoal e patrimonial, posto que atualmente a maior parte das comunidades do entorno considera a região tranquila, podendo ter estes valores alterados durante a permanência dos trabalhadores envolvidos com o projeto.

Um fator atenuante deste impacto está relacionado ao aproveitamento do contingente de mão de obra local proveniente dos empreendimentos que estão encerrando as atividades de implantação; considerando que este pessoal se encontra capacitado para as diversas atividades que envolvem o projeto.

✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Comunicação para as Comunidades Circunvizinhas ao Empreendimento.

• Aumento da qualificação e treinamento da mão de obra

A indústria da construção civil possui características próprias que a diferem das demais, com destaque para a singularidade dos bens produzidos e para a inércia à incorporação de novas tecnologias. Parte dessas características deve-se ao uso de mão de obra intensiva, usualmente pouco qualificada, com alta rotatividade.

Contudo, grande parte das atividades a serem desenvolvidas na implantação e, especialmente, na operação da Central Eólica exigirá qualificação.

Adicionalmente, o aumento da demanda por serviços e por insumos tende a ser indutor de desenvolvimento e, conseqüentemente, de capacitação.

Considerando os benefícios decorrentes da contratação da mão de obra local – tanto para as empresas que se estabelecerem para a construção e funcionamento do projeto quanto para a comunidade local –, são esperadas iniciativas visando à qualificação de mão de obra.

Destaca-se que o treinamento e a capacitação assumem papel de grande importância quando se considera o regime temporário de contratação da maioria dos trabalhadores da obra, na medida

em que favorece sua reinserção no mercado de trabalho e permite elevar o nível salarial dos contratados.

✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Comunicação para as Comunidades Circunvizinhas ao Empreendimento.

• Aumento do capital circulante

A alteração da arrecadação tributária municipal e estadual é prevista para ocorrer nas diferentes etapas do empreendimento. Trata-se de um impacto que decorre de aspectos de natureza positiva, quais sejam: abertura de postos de trabalho temporários e/ou permanentes e alteração de níveis de emprego, aumento da procura de imóveis para locação, dentre outros.

A contratação de fornecedores de serviços implicará no recolhimento de impostos diretos para o município, e demais tributos pagos ao Estado e União; e o valor a retornar para o município será dado pelas normas específicas de cada um deles.

Por meio do pagamento de salários aos trabalhadores, do recolhimento de impostos, da aquisição de bens e serviços de fornecedores locais, a qual deverá ser priorizada pelo empreendedor, haverá aumento do capital circulante, o que atingirá positivamente a economia do município.

✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Comunicação para as Comunidades Circunvizinhas ao Empreendimento.

### **9.3 QUAIS OS IMPACTOS PREVISTOS PARA A FASE DE OPERAÇÃO E SUAS RESPECTIVAS MEDIDAS MITIGADORAS?**

• Alteração dos níveis de ruído

Na fase de operação, a alteração dos níveis de ruídos terá como principal fonte as turbinas eólicas. Elas produzem ruídos característicos, originários dos mecanismos de engrenagens e da passagem do ar pelas pás.

Os níveis de ruído diminuem à medida que aumenta a distância entre turbinas eólicas e são mais comumente expressos em decibéis medidos na escala A (dB(A)) de compensação do aparelho medidor (decibelímetro), por ser essa a escala que mais se aproxima da percepção humana do ruído.

A exposição distribuída por um período de tempo, por pelo menos, duas semanas pode causar efeitos nos sentidos dos seres humanos, como: falta de sono, náuseas, tonturas, dores de cabeça, aumento de pressão arterial e outros. Mas para que ocorram esses efeitos, vários fatores devem estar relacionados: direção e força do vento, altura e tipo de vento, topografia, pressão do ar, umidade, obstáculos e fenômenos físicos específicos (*NOISE ASSOCIATION, 2002*).

Por isso, o monitoramento dos níveis sonoros em usinas eólicas em operação é de extrema importância a fim de avaliar o impacto do ruído.

✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Monitoramento do Nível de Ruídos e Vibrações.

- Riscos de acidente no trabalho

Os trabalhadores contratados na fase de operação se expõem aos diversos riscos de acidentes inerentes ao controle e manutenção das máquinas e equipamentos.

✓ Medidas mitigadoras

As medidas mitigadoras para os riscos de acidentes no trabalho serão executadas no Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e Plano de Ação de Emergência (PAE).

- Alteração da Paisagem

A alteração da paisagem é representada pelo impacto visual gerado pela introdução dos aerogeradores e seus acessos, na composição dos elementos constituintes do ambiente, haja vista que eles são naturalmente visíveis. Sua principal característica é a torre de grande dimensão.

Com alturas das torres superiores a 100 m e comprimento das pás acima de 30 m, somado ao seu movimento, os modernos aerogeradores constituem obviamente uma alteração visual da paisagem.

✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Comunicação para as Comunidades Circunvizinhas ao Empreendimento; utilização de tamanho e tipo similares de turbinas em uma usina eólica ou de várias adjacentes; a seleção de design de turbinas eólicas (torre, cor) deve estar de acordo com as características da paisagem; seleção de cor neutra e pintura antirreflexo para torres e pás; utilizar de três lâminas girando na mesma direção; distribuição de turbinas em linha.

- Interferências eletromagnéticas

Os aerogeradores em alguns casos podem refletir as ondas eletromagnéticas. Isso implica que podem interferir e perturbar sistemas de telecomunicações. Os campos eletromagnéticos de turbinas de vento podem afetar a qualidade de rádio e telecomunicações, bem como de microondas, celular, internet e transmissão via satélite.

Este impacto, no entanto, depende do tipo de hélice, hoje constituídas de fibra de vidro, que diminuem consideravelmente estas interferências.

✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Comunicação para as Comunidades Circunvizinhas ao Empreendimento; contemplar uma distância mínima do aeroporto e, ainda, uma área de servidão radioelétrica de ação da torre de energia eólica em relação à rota de navegação da aeronave.

- Impacto sobre as aves

Além de perda de espécimes da biota consequente da fase de implantação, outro impacto de grande relevância são as colisões das aves com os aerogeradores.

Tal fenômeno ocorre devido a um efeito ótico chamado *motion smear*, que causa o desaparecimento das turbinas em rotação da visão das aves. De acordo com Hodos (2003), obtiveram-se bons resultados laboratoriais com a pintura de uma pá toda de preto e duas pás não pintadas; mas usualmente é realizada a pintura das extremidades das pás de tons alaranjados ou avermelhados.

Várias estratégias vêm sendo aplicadas antes da implantação do projeto para diminuir os impactos nas aves tais como: evitar a instalação das turbinas em áreas importantes de hábitat (repouso, alimentação e reprodução); evitar áreas de corredores de migração; arranjar adequadamente as turbinas no *layout* do parque principalmente em rota de migração de aves; usar torres tubulares e com pás em materiais sintéticos; implantar sistema de transmissão subterrâneo (Camargo, 2005).

Segundo o diagnóstico ambiental realizado na região do empreendimento apenas uma espécie de ave está ameaçada (*Xiphocolaptes falcirostris*), considerada vulnerável pela IUCN, sendo importante o monitoramento desta. O Ceará está incluído na rota de várias espécies de aves migratórias (Valente et al., 2011), sendo importante também o monitoramento destas populações.

- ✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Monitoramento da Fauna junto ao Subprograma de Monitoramento da Avifauna e Quirópteros e Programa de Educação Ambiental; execução da pintura das pás, conforme a melhor metodologia; buscar desenvolver repelentes visuais mais eficientes para aves.

- Impacto sobre os morcegos

Como ocorrem com as aves, os morcegos também estão sujeitos aos mesmos impactos.

Para os morcegos, além da morte pela simples colisão com os aerogeradores, ocorre outro fenômeno próximo das extremidades das pás em rotação, que resulta na queda brusca da pressão atmosférica, onde o morcego ao passar por essa zona, seus pulmões sofrem uma expansão repentina, ocorrendo o rompimento dos vasos sanguíneos, consequentemente causando hemorragia interna, levando o indivíduo à morte.

Salienta-se que além desse efeito adverso, que resulta na mortandade de vários animais, os quirópteros também sofrem com a perda de hábitat.

- ✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Monitoramento da Fauna junto ao Subprograma de Monitoramento da Avifauna e Quirópteros e Programa de Educação Ambiental; utilizar repelentes sonoros e radiação eletromagnética associada aos radares; buscar desenvolver repelentes mais eficientes.

- Geração de empregos diretos e indiretos

A contratação de profissionais, qualificados ou não, mesmo que em período temporário, será necessário em menor escala na fase de operação, seja para a manutenção de máquinas e equipamentos, seja para a manutenção de vias de acesso e infraestruturas diversas, considerando que os equipamentos são automatizados e serão empregados serviços terceirizados.

- ✓ Medidas mitigadoras

Execução do Programa de Comunicação para as Comunidades Circunvizinhas ao Empreendimento.

## 10 DOS PLANOS E PROGRAMAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO DE IMPACTOS AMBIENTAIS

Os planos e programas de controle e monitoramento dos impactos ambientais visam propor diretrizes ambientais de controle (preventivos e mitigatórios) para todo o conjunto de impactos identificados e avaliados; e procedimentos de monitoramento e supervisão de atividades intrínsecas das fases de implantação e operação do empreendimento.

Em resumo, os objetivos dos Planos e Programas Ambientais propostos à Central Eólica são:

- Conferir a efetividade e legitimidade ao EIA desenvolvido para o processo de licenciamento ambiental do Projeto;
- Garantir que a implantação e operação do empreendimento sejam desenvolvidas em acordo ao conceito de desenvolvimento ordenado e sustentável e ainda em acordo com a legislação ambiental vigente;
- Garantir o pleno atendimento do Termo de Referência emitido pela SEMACE especificamente para este estudo.

Assim, serão apresentadas estratégias de controle e monitoramento dos parâmetros ambientais das áreas de influência da Central Eólica em estudo, que constitui o acompanhamento das ações a serem desenvolvidas nas fases de implantação, operação e desativação e da avaliação da qualidade ambiental da região, a partir da inserção do projeto, por meio da proposição de medidas mitigadoras, compensatórias e potencializadoras das alterações adversas e benéficas.

Os programas ambientais serão ordenados da seguinte forma:

- Programa Ambiental da Construção (PAC) e seguintes Subprogramas:
  - Subprograma de Conservação Paisagística.
  - Subprograma de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho.
  - Subprograma de Recuperação de Áreas Degradadas e Controle de Processos Erosivos (PRAD).
  - Plano de Desmatamento Racional (PDR).
  - Programa de Monitoramento da Qualidade da Água (Superficiais e Subterrâneas).
  - Programa de Monitoramento da Qualidade do Solo.
  - Programa de Monitoramento do Nível de Ruídos e Vibrações.
  - Programa de Educação Ambiental.
  - Programa de Comunicação para as Comunidades Vizinhas ao Empreendimento.
  - Programa de Auditoria Ambiental.
  - Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR).

- Plano de Ação de Emergência (PAE).
- Programa de Resgate de Achados do Patrimônio Arqueológico, Cultural e Histórico.
- Programa de Monitoramento da Fauna e Subprogramas:
  - Subprograma de Manejo da Fauna durante a Supressão Vegetal.
  - Subprograma de Monitoramento de Avifauna e Quirópteros.
- Programa de Desativação do Empreendimento.

## 11 E O RISCO FOI ANALISADO?

Foi realizado o Estudo de Análise de Risco da Central Eólica Santa Mônica visando identificar antecipadamente os perigos que envolvem essa atividade e a relação de causa e efeito entre fatores operacionais e ambientais.

O objetivo deste estudo é focar as diferentes ações de implantação e operação inerentes ao empreendimento e examinar a natureza dos recursos e processos que podem oferecer riscos. Com base nesse conjunto de informações, serão identificados e avaliados os eventuais perigos impostos ao meio ambiente, às comunidades circunvizinhas e às instalações do parque, propondo medidas mitigadoras adequadas, visando evitar, minimizar ou eliminar qualquer potencial dano adverso.

Os passos para a avaliação dos riscos são:

- Identificar perigos.
- Estimar o risco de cada perigo – probabilidade e gravidade do dano.
- Decidir se o risco é tolerável.
- Essas etapas estão detalhadas do Estudo de Impacto Ambiental - EIA.

### 11.1 COMO SERÁ O FUTURO DA REGIÃO SE O EMPREENDIMENTO NÃO FOR IMPLANTADO?

Caso não ocorra a implantação do empreendimento de energia eólica na área escolhida, podem-se projetar perdas ao processo de desenvolvimento econômico e social da população do entorno em curto prazo, devido ao fato de não haver investimentos no arrendamento de áreas e outros serviços de infraestrutura que atenderiam a demanda da implantação da Central Eólica. Não haverá aquecimento da economia pela não contratação de mão de obra local, além da não arrecadação de diversos tributos municipais, estaduais e federais.

A Central de Energia Santa Mônica é situada em propriedade particular (Sítio Ilha) e tem seu limite territorial definido de 1,20 km<sup>2</sup>. Os proprietários não residem na área, sendo habitada por seus funcionários, que executam a parte gerencial do terreno, com renda domiciliar média de um salário mínimo. Caso não aconteça o empreendimento, os residentes continuariam em suas funções.

A área do futuro empreendimento encontra-se sem uso, com vegetação em regeneração primária e secundária, além de frutíferas, especialmente o cajueiro e áreas desmatadas; característica que evidencia elevada intervenção humana na área. A não construção do empreendimento fará com que a área continue seu lento reestabelecimento por meio de regeneração natural. Frente a uma expansão agrícola, é possível também que esta área dê lugar ao plantio comercial de cocos, uma indústria historicamente associada à base econômica de Trairi.

A fauna da área de estudos é formada por espécies generalistas com grande valência ecológica, capazes de utilizar uma enorme variedade de habitats, incluindo-se aqueles criados por atividades antrópicas. A ausência da obra não acarretaria maiores modificações nas comunidades faunísticas. Fatores intrínsecos, como maior ou menor disponibilidade de recurso, regulariam os tamanhos ou densidades demográficas sem aumentos significativos.

Por fim, sem a implantação da Central Eólica Santa Mônica o prognóstico para a área de influência direta e diretamente afetada está condicionada ao seu próprio potencial natural. Devido a sua localização (a fazenda engloba as áreas rural e urbana, e se insere nos distritos de Trairi Sede e Flecheiras), distando apenas 1,2 km do perímetro urbano, haveria uma tendência de ocupação com parcelamento do solo para loteamentos urbanos, em decorrência do crescimento populacional do município. Este cenário também não pode ser considerado em curto prazo, pois envolve políticas de uso e ocupação do solo, e a prioridade de ocupação de vazios urbanos.

## **11.2 E SE O EMPREENDIMENTO FOR IMPLANTADO, COMO SERÁ O FUTURO DA REGIÃO?**

No âmbito da área de influência indireta do empreendimento, o prognóstico é bastante positivo. O empreendimento absorverá a mão de obra do município de Trairi e circunvizinhos, a qual receberá prévia qualificação.

A população a ser envolvida com o empreendimento passará a ter maior poder aquisitivo, resultando em melhoria do nível de qualidade vida da população.

Além dos empregos diretos, surgirão ocupações e rendas indiretas, multiplicando as relações comerciais e de serviços desencadeadas pelo empreendimento.

É possível que as áreas de entorno do empreendimento sejam valoradas, sendo atraídos para o município empreendimentos voltados para hospedagem e alimentação, além de empreendimentos do setor de energia elétrica.

Por último, com o empreendimento o município contará com um componente multiplicador de receitas, através da geração de serviços, empregos, tributos e impostos, beneficiando a economia da região e trazendo soluções para problemas sociais como o desemprego.

Tendo em vista que já existem empreendimentos semelhantes em instalação no município, a exemplo do Complexo Eólico Trairi, alguns impactos serão atenuados, tais como as interferências no sistema viário regional, causado pelo aumento do tráfego e fluxo de veículos e maquinários pesados durante a fase de instalação. O estudo de rotas (Fortaleza/Trairi) e as melhorias anteriormente realizadas pelo Complexo Eólico Trairi serão aproveitadas para este projeto. Em relação ao tráfego municipal, na fase de planejamento do empreendimento, foram estudadas as melhores rotas, evitando o trânsito perto de aglomerados de casas, escolas e outros pontos de convivência dos moradores locais, além de melhoramento das vias e retirada de obstáculos.

Outro aspecto diz respeito ao contingente de mão de obra local, que poderá ser aproveitado pelos empreendimentos que estão encerrando suas instalações; considerando que esse pessoal encontra-se capacitado para as diversas atividades que envolvem o projeto.

As pressões sobre a infraestrutura de serviços básicos já existentes (saúde, saneamento, educação), valorização dos imóveis e o aumento dos aluguéis também serão menores ou nulas, pois, de certa forma, o município de Trairi (Sede e alguns distritos) absorveu muitos dos impactos advindos da movimentação de pessoas na região, ocasionados com os primeiros empreendimentos eólicos.

Além disso, o comércio formal e informal de alimentos e de serviços de apoio e a ocupação de casas e hotéis nas baixas temporadas de praia aquecem a economia local e geram aumento da capacidade de consumo e arrecadação de impostos. Em contrapartida, o aumento no fluxo migratório poderá incorrer em função deste crescimento econômico.

Com o encerramento das obras da Central Eólica, a tarefa de dispensa de mão-de-obra temporária direta, ligada à extinção de postos de trabalho diretos, causará aumento da economia informal.

Para o meio biótico, a supressão vegetal é inerente da instalação de qualquer empreendimento, no entanto, para centrais de energia eólica, aproximadamente 8% da área sofre supressão vegetal, ficando todo o restante da área selecionada para o projeto, com sua vegetação preservada.

Em relação à fauna associada, o maior impacto incide nas aves e morcegos, tendo em vista que para a fauna terrestre não alada, o empreendimento não causará impactos previstos pela fragmentação de habitats. Estudos apontam que principalmente as espécies grandes e planadoras, como é o caso das aves de rapina, são as maiores vítimas de colisões com as pás.

Os levantamentos bibliográficos realizados para os estudos da avifauna na costa do Ceará identificaram a presença de 18 espécies migratórias, todas originárias do Hemisfério Norte. São elas: *Falco peregrinus* (Tunstall, 1771), *Pluvialis dominica* (Statius Muller, 1776), *Anas discors* Linnaeus, 1766, *Charadrius semipalmatus* (Bonaparte, 1825), *Limnodromus griseus* (Gmelin, 1789), *Numenius phaeopus* (Linnaeus, 1758), *Actitis macularius* (Linnaeus, 1766), *Tringa solitaria* (Wilson, 1813), *Tringa melanoleuca* (Gmelin, 1789), *Tringa flavipes* (Gmelin, 1789), *Arenaria interpres* (Linnaeus, 1758), *Calidris alba* (Pallas, 1764), *Calidris pusilla* (Linnaeus, 1766), *Calidris melanotos* (Vieillot, 1819), *Calidris minutilla* (Vieillot, 1819), *Calidris fuscicollis* (Vieillot, 1819), *Sterna hirundo* (Linnaeus, 1758), *Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758).

Esta última foi vista durante os trabalhos de campo. A andorinha-de-bando não consta, até o momento, na lista de preocupações conservacionistas do U.S. Fish and Wildlife Service (2008). Pesquisadores afirmam que a uma distância de 1000 m da praia, é segura a instalação de aerogeradores.

Por fim, em relação à economia local, a instalação e operação da Central Eólica Santa Mônica não causará conflitos com os possíveis usos da terra, permitindo aos proprietários das áreas arrendadas a manterem funções agrícolas e pecuárias que desenvolvem antes da implantação do empreendimento ou implantarem novas atividades em áreas não edificáveis.

## 12 QUAIS AS CONCLUSÕES DO EIA/RIMA?

O presente Estudo de Impacto Ambiental referente ao projeto da Central Eólica Santa Mônica apresenta proposta de implantação no município de Trairi, estado do Ceará, de uma usina eólico elétrica constituída de sete aerogeradores com capacidade nominal unitária de 3 MW, totalizando uma capacidade instalada de 21 MW, em terreno com 122,34 hectares, dos quais 10 hectares serão efetivamente intervindos por esta atividade.

Foi realizada uma avaliação simultânea da área onde será implantado o empreendimento e os impactos ambientais inerentes.

A localização do projeto proposto se justifica pelo potencial eólico da região e pela escolha de áreas na retaguarda das dunas, em tabuleiros interiores e ambientalmente mais estáveis que os campos dunares. A existência de uma subestação para o escoamento da energia a ser gerada garante funcionalidade ao empreendimento.

A distribuição dos aerogeradores no terreno levou em consideração as dimensões dos equipamentos, o tamanho da área e condições ambientais, como também a existência de corpos hídricos e a fragilidade do solo para as fundações.

O diagnóstico ambiental da área do empreendimento e entorno mais próximo retrata a seguinte situação:

- As áreas que serão influenciadas indiretamente foram consideradas neste estudo como sendo a porção da bacia hidrográfica do Litoral, inserida nos limites municipais de Trairi, considerando ainda os trechos das sub-bacias do Rio Trairi, Córrego Estrela, Cruxati e Córrego da Conceição que de certa forma poderão sofrer com os impactos direcionados aos componentes bióticos, físicos e sociais, tendo em vista o caráter das atividades de um empreendimento eólico poderão ser observadas extrapolações das áreas que concentrarão tais ações.
- A geologia da área compreende terrenos essencialmente sedimentares, sendo constituída parcialmente por sedimentos terciário-quadernários da Formação Barreiras.
- A geomorfologia da área não apresenta complexidade topográfica, sendo esta, suavemente ondulada com médias altimétricas entre 25 e 35 metros. É revestida pela vegetação pré-litorânea arbóreo-arbustiva.
- Os domínios hidrogeológicos encontram-se relacionados às rochas sedimentares, mais especificamente ao Sistema Hidrogeológico Aquífero Dunas. A caracterização físico-química realizada para as amostras dos poços e curso d'água inseridos na área de influência do empreendimento, tendo como princípio a Portaria nº 518/MS, estabelece a conformidade com os padrões exigidos, exceto para o pH.
- A cobertura vegetal da AID e ADA destaca-se pela fitofisionomia básica de vegetação de tabuleiro, com áreas em estágio de regeneração primária e secundária, áreas com solo exposto e plantação de frutíferas. Entre as espécies mais comuns destacam-se: murici,

janaguba, coqueiro, cajueiro, catingueira, camará, chumbinho, angélica, coaçu entre outras.

- A fauna da região do estudo, segundo campanhas de campo realizadas e relatos de moradores do local é relativamente diversa, no entanto, tratam-se de espécies em sua maioria, generalistas e não exigentes de áreas florestadas.
- A Unidade de Conservação mais próxima da área do empreendimento é a APA Estuário do Rio Mundaú, localizada a 17 km do empreendimento.

Considerando o prognóstico ambiental da área relativo aos diversos cenários, a implantação do empreendimento eólico nesta região contribuirá substancialmente para o desenvolvimento econômico imediato em esfera municipal e estadual, com a arrecadação de impostos referentes aos diversos setores que este tipo de atividade movimentará.

A previsão sobre o futuro da área com a implantação e operação da CE Santa Mônica é a de que o local comportará uma atividade produtiva de baixo impacto negativo, que utilizará recursos naturais inesgotáveis para a geração de energia.

Ainda o trânsito de veículos e pessoas será mínimo, e as alterações ambientais temporárias decorrentes da instalação do empreendimento serão compensadas ou atenuadas através da adoção de medidas mitigadoras e de controle ambiental, o que minimizará as adversidades ambientais.

Ressalta-se que empreendimentos eólicos não são uma novidade para a população do município de Trairi, devido a implantação de diversos parques na região, em fase final de instalação.

Dentre as fontes de energia limpa e renováveis, a eólica se sobressai em diversos aspectos, com impactos reduzidos comparados as demais fontes e mitigáveis por meio de planos e programas de ações que visam atenuar os possíveis danos a serem causados ao meio ambiente.

Por fim, pode-se inferir a partir da análise geral dos impactos que a produção de energia eólica através da implantação de parques eólicos conforme apresentado pelo arranjo geral do projeto da CE Santa Mônica representa benefícios relevantes frente às adversidades naturais e inerentes às atividades humanas.