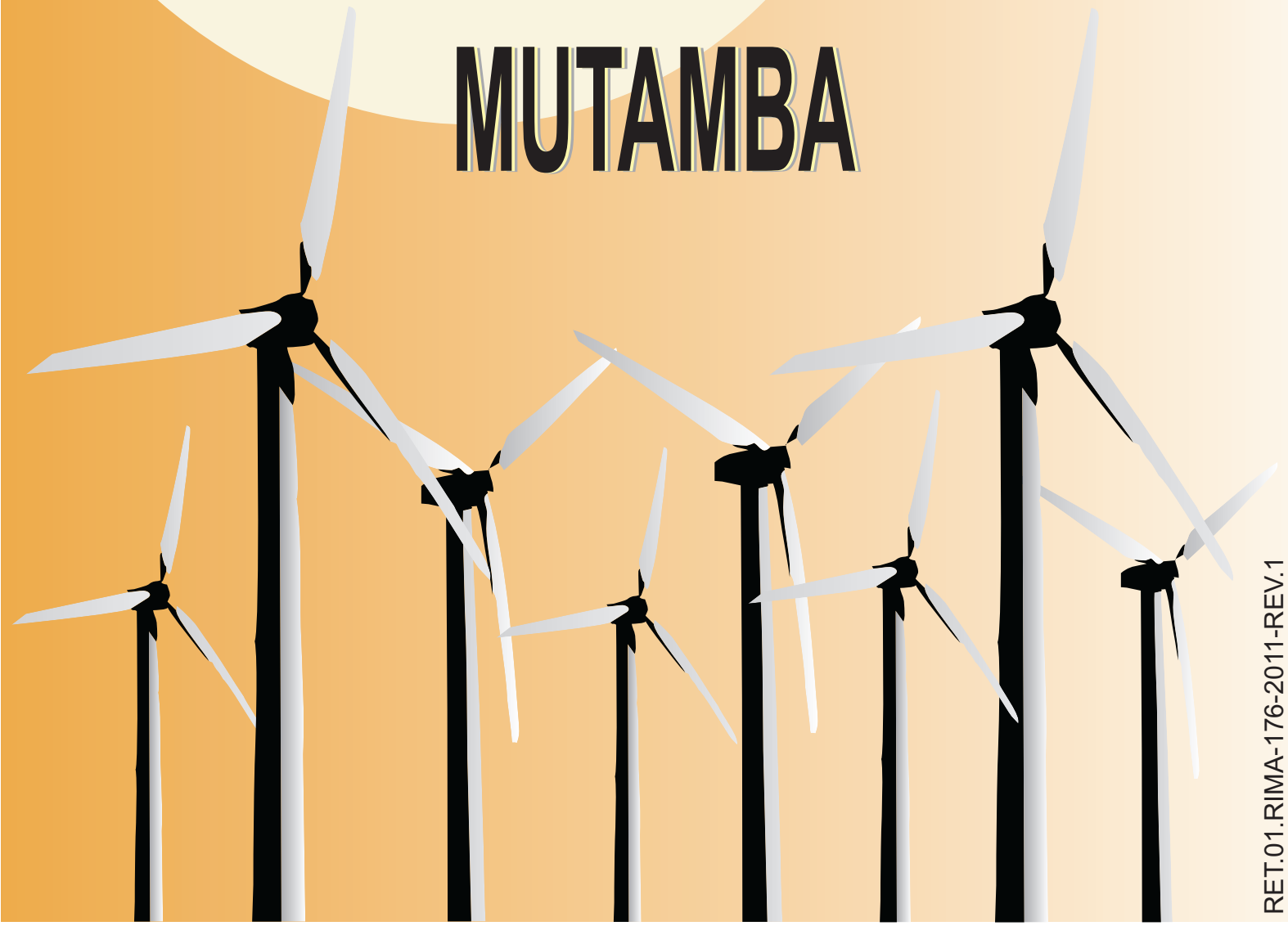
RIMA

Relatório de Impacto Ambiental

COMPLEXO EÓLIO-ELÉTRICO MUTAMBA



RET.01.RIMA-176-2011-REV.1

CEE MUTAMBA

Complexo Eólio-Elétrico Mutamba I a X

Empreendedor

ARACATI

Energia Renovável

Razão Social:	ARACATI ENERGIA RENOVÁVEL Ltda.
CNPJ:	10.690.234/0001-61
Inscrição Estadual:	133683842
Endereço:	Avenida Pasteur, 110. 8° Andar Bairro: Botafogo - Rio de Janeiro - RJ CEP: 22.290-240
Representante/Contato:	Fernando Luiz Vilela
E-mail:	fvilela@apuama.net
Telefone Celular:	(11) 8352.2923

Empresa Consultora

Ampla®

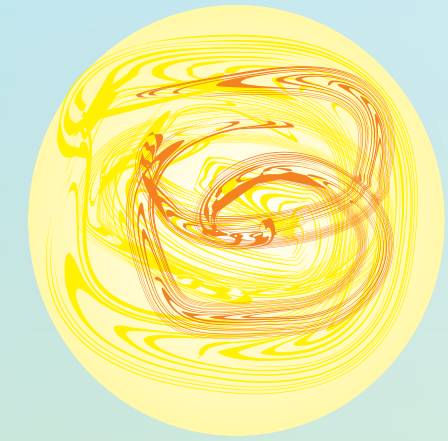
ENGENHARIA

Assessoria - Meio Ambiente - Planejamento

Razão Social:	AMPLA ENGENHARIA – ASSESSORIA – MEIO AMBIENTE – PLANEJAMENTO LTDA.
CNPJ:	24.902.801/0001- 00
Endereço:	Rua Mário de Alencar Araripe, 382, Casa 09 – Sapiranga CEP: 60.833-163- Fortaleza – CE.
Telefone/Fax:	(085) 3273.2543 / (85) 3278.2092
Representante/Contato:	Eng. José Euber de V. Araújo – Celular: (85) 9991.9586

Site Oficial: www.grupoampla.com

COMPLEXO EÓLIO ELÉTRICO MUTAMBA



ARACATI
Energia Renovável

Sumário

Apresentação 08

CEE Mutamba 10

Áreas de Influência 16

O Município de Icapuí 20

Impactos e Medidas 32

Programas Ambientais 38

Legislação 44

Cenários e Tendências 48

Conclusões 52

Glossário 56

Equipe Técnica 58

Apresentação

Apresentação

Este documento apresenta, de forma simples e direta, os resultados do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) elaborado para o **Complexo Eólio-Elétrico (CEE) Mutamba**, localizado no município de Icapuí.

Neste RIMA, encontra-se uma descrição do empreendimento de energia eólica, das atividades a serem realizadas durante as etapas de construção e operação e sua importância para a região e para o país.

A organização dos capítulos deste relatório é feita da seguinte forma:

O CEE Mutamba: Apresenta características sobre o empreendimento onde se compreende a área do complexo, a quantidade de usinas, o tipo de aerogerador utilizado, dentre outras informações relacionadas;

Áreas de Influência: Neste tópico é possível visualizar as áreas onde o CEE Mutamba promove impactos positivos e negativos, revelando as unidades diretamente afetadas, de influência direta e de influência indireta;

O Município de Icapuí: Apresenta características gerais sobre o município de Icapuí em seus meios físico, biótico e socioeconômico. Neste capítulo revelam-se as potencialidades e limitações do município bem como os seus aspectos pertinentes ao recebimento do empreendimento;

Impactos e Medidas: Verifica-se aqui a listagem dos impactos positivos e negativos que o CEE Mutamba trará aos meios físico, biótico e socioeconômico em suas fases de implantação e operação. Além disso, as medidas mitigadoras de impactos estão elencadas como forma de evitar ou diminuir os impactos negativos;

Programas Ambientais: Apresenta uma série de programas com o objetivo de garantir a diminuição e/ou compensação de impactos previstos no EIA para o período de construção e operação da obra;

Legislação: Apresenta de forma simplificada a legislação ambiental pertinente à instalação e operação de parques eólicos;

Cenários e Tendências: Neste capítulo são apresentados e analisados os cenários referentes à construção e à não construção do empreendimento, ressaltando as principais tendências que ocorrerão em cada cenário;

Conclusões: Apresenta o parecer técnico da equipe multidisciplinar sobre o resultado do EIA.

O itens dispostos neste Relatório de Impacto Ambiental – RIMA – trazem as informações necessárias para o conhecimento do empreendimento por parte da população, além de subsidiar o empreendedor de informações necessárias que garantam a sustentabilidade ambiental do CEE Mutamba.

CEE Mutamba

CEE Mutamba

O **Complexo Eólio-Elétrico Mutamba** é um projeto de produção de energia elétrica a partir dos ventos que sopram no litoral de Icapuí, aumentando a disponibilidade de energia elétrica para o Estado do Ceará.

Turbina SWT 2.3-108 - Imagem disponibilizada pela SIEMENS

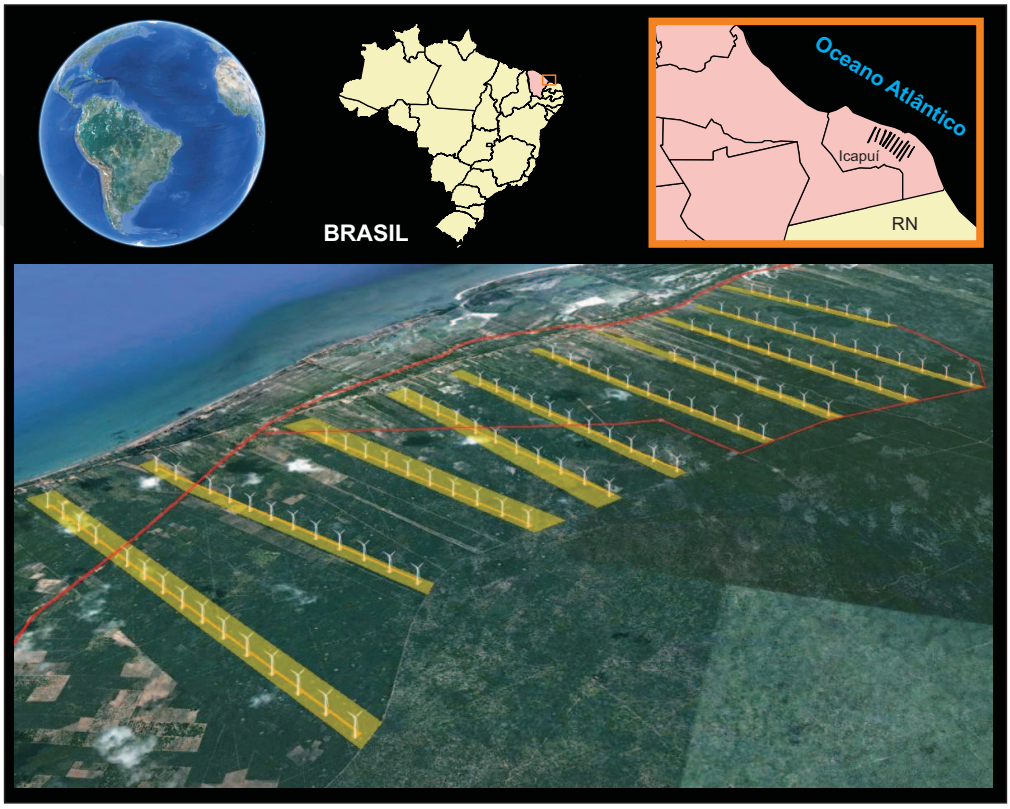
Ao todo serão instalados **110 (cento e dez)** aerogeradores, modelo Siemens SWT 2.3-108, com potência nominal de 2.300 kW. Este número de equipamentos totaliza uma capacidade instalada de **230 MW**.

Os ventos podem ser utilizados para produção de energia elétrica limpa e de qualidade pois não existe emissão de poluentes e nem alteração dos seus padrões ambientais, saindo com a mesma qualidade que entra no sistema da turbina.

Dessa forma, haverá um aumento na disponibilidade de energia elétrica para o Estado, onde o CEE Mutamba contribuirá com a produção de energia, suprindo a demanda de 336 mil casas.

No Ceará já existem vários parques eólicos em funcionamento. O **CEE Mutamba** será um dos parques mais modernos e estará localizados em áreas menos impactantes.

O empreendimento será instalado em terrenos da Formação Barreiras, que compõe a geologia estável dos Tabuleiros Pré-litorâneos. Devido à grande altitude dos tabuleiros em relação ao nível do mar, também é possível que se obtenha ventos de qualidade sem prejudicar as paisagens das praias ou destruir dunas.



Mapa de Macrolocalização - AMPLA Engenharia

Um dos objetivos do **Complexo Eólio-Elétrico Mutamba** é ofertar uma energia limpa a partir de uma fonte de energia renovável, visando uma redução nas emissões de gases do efeito estufa, gases esses que aceleram o aquecimento do planeta e, consequentemente, uma mudança no clima global.

Pá de Aerogerador - Imagem obtida de sítio eletrônico

CEE Mutamba

A configuração apresentada para o **Complexo Eólio-Elétrico Mutamba** foi concebida através de estudos que indicassem que o seu projeto, na forma como foi planejado, fosse o mais adequado e menos impactante. Este é o chamado **Estudo das Alternativas Tecnológicas e Locacionais** que é de grande importância para ressaltar que o projeto em questão está em sintonia com seus objetivos de gerar energia limpa com tecnologia de ponta alinhada à proposta do desenvolvimento sustentável.

Dentre as fontes de geração de energia tratadas convencionalmente como renováveis, temos:

- Energia Solar (Térmica e Fotovoltáica);
- Biomassa (Álcool, lenha, carvão vegetal, óleos vegetais e biogás);
- Hidroeletricidade;
- **Energia eólica**;
- Energia das marés;
- Energia geotérmica; e,
- Energia das ondas.

A escolha da **energia eólica** como alternativa tecnológica foi em virtude da mesma ser uma energia renovável e de baixo impacto ambiental. Não existem emissões de gases na geração, rejeitos sólidos, efluentes nem tampouco consumo de outros bens naturais como a água, pois o único processo existente durante a operação é de transformação da energia cinética, de uma massa de ar em movimento (vento), em energia elétrica.

Imagens obtidas de sítios eletrônicos

A área escolhida para a implantação do Complexo Eólio Elétrico Mutamba reúne condições positivas para o desenvolvimento de projetos eólicos, haja visto possuir um satisfatório histórico de medições de ventos, infraestrutura disponível e terreno caracterizado como simples e adequado para este tipo de empreendimento.

PROJETOS CO-LOCALIZADOS:

Projetos co-localizados são programas de caráter governamental ou do terceiro setor realizados com finalidades diversas, mas que estejam em sintonia com os objetivos de geração de energia limpa do **Complexo Eólio-Elétrico Mutamba** na cidade de Icapuí.

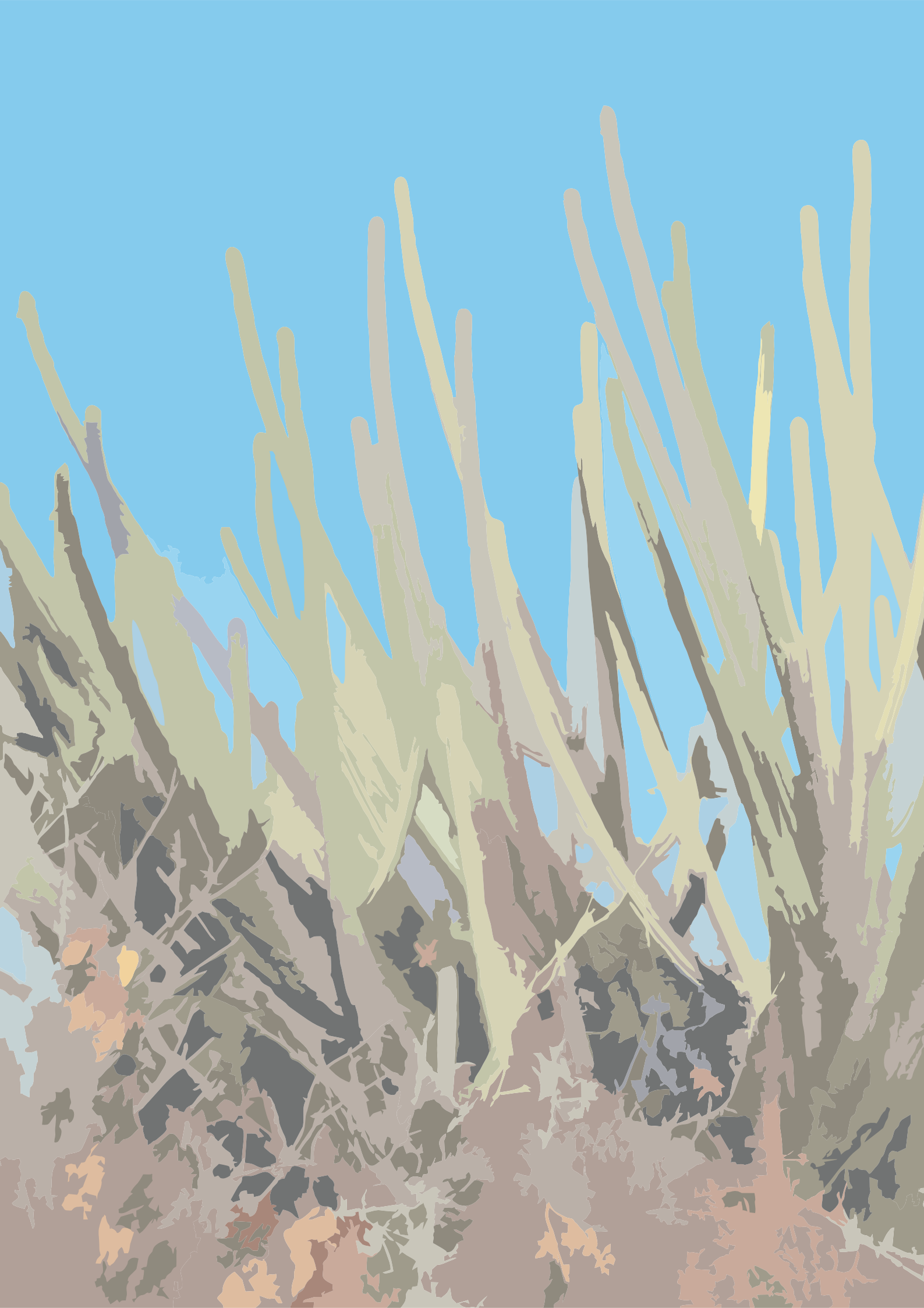
Dentre os programas de governo, é importante ressaltar os programas do **Plano Nacional de Energia 2030** como **Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica** e o **Programa Luz Para Todos,** que foi concebido pelo Governo Federal com base no mapa da exclusão elétrica no país, existente 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 possuem renda inferior a três salários mínimos e 80% estão no meio rural.

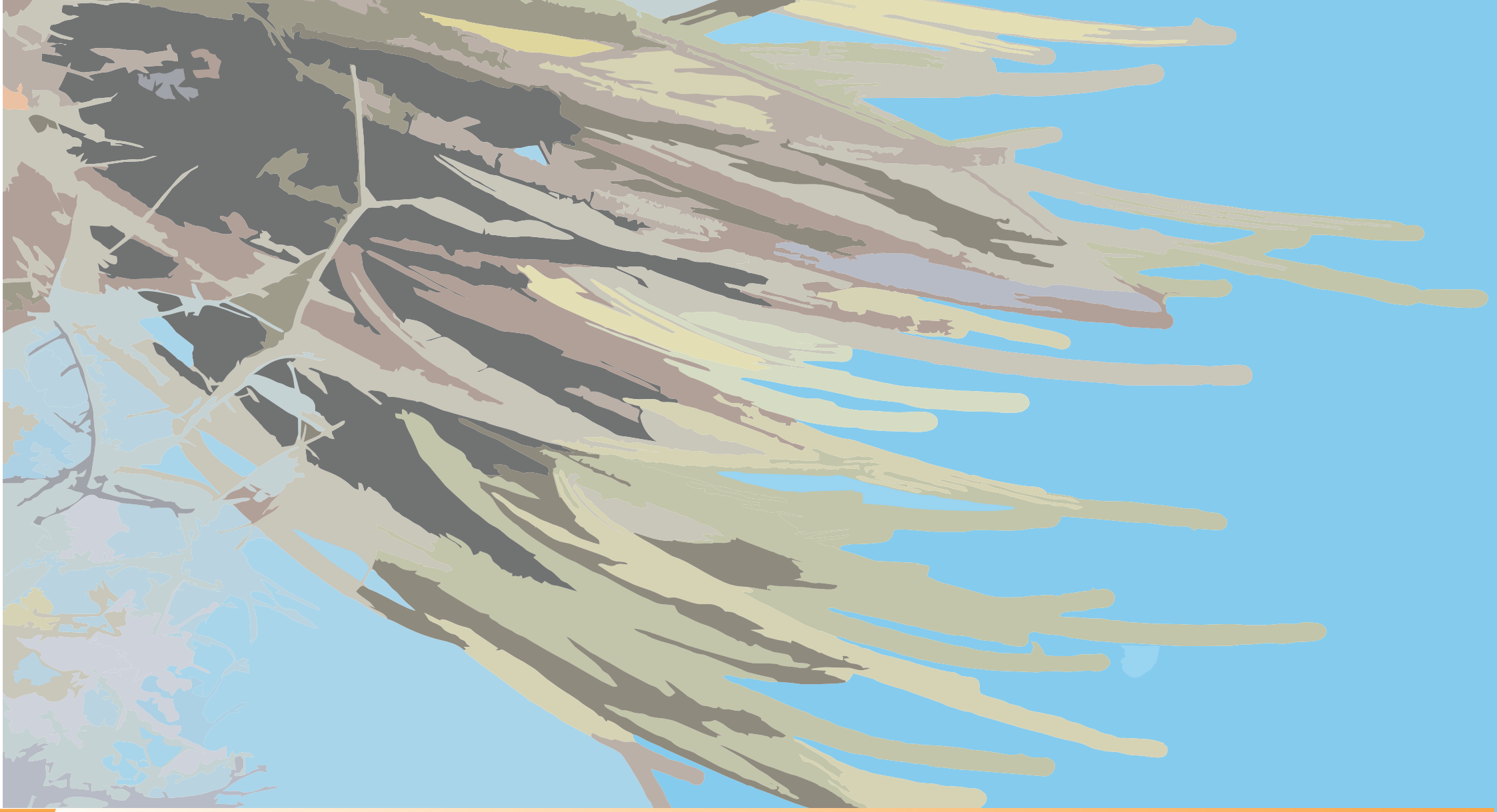
A região Nordeste é uma das regiões mais contempladas com este programa, pois recebeu 37,8% do total de ligações residenciais considerando o índice médio mensal de 48,1 mil para o período de 2005 até 2008 no Brasil.

Ressaltam-se ainda os programas **Ecoelce**, **Troca Eficiente** e **Energia Social**, os quais são financiados pela Companhia de Energia Elétrica do Ceará (COELCE), visando melhorar a eficiência energética do estado.

Imagens obtidas de sítios eletrônicos

COMPLEXO EÓLIO ELÉTRICO MUTAMBA



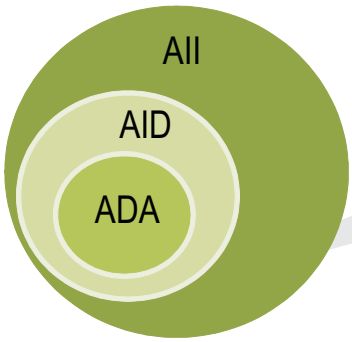


Áreas de Influência

Áreas de Influência

As áreas de influência são aquelas que sofrerão impactos positivos ou negativos causados pela implantação e/ou operação do empreendimento.

Para o **Complexo Eólico-Elétrico Mutamba**, contemplou-se a delimitação das três áreas: Áreas Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII), que se relacionam da seguinte forma:



ÁREA DIRETAMENTE AFETADA - ADA

A ADA do **Complexo Eólio-Elétrico Mutamba** é composta pelas vias de acesso internas, pelas áreas ocupadas pelos aerogeradores, subestações, pátios de manobra, linhas de transmissão e edificações.

Instalação da base de um aerogerador

Fonte: http://www.grupoenergisa.com.br

Abertura de Vias e Instalação de Aerogeradores

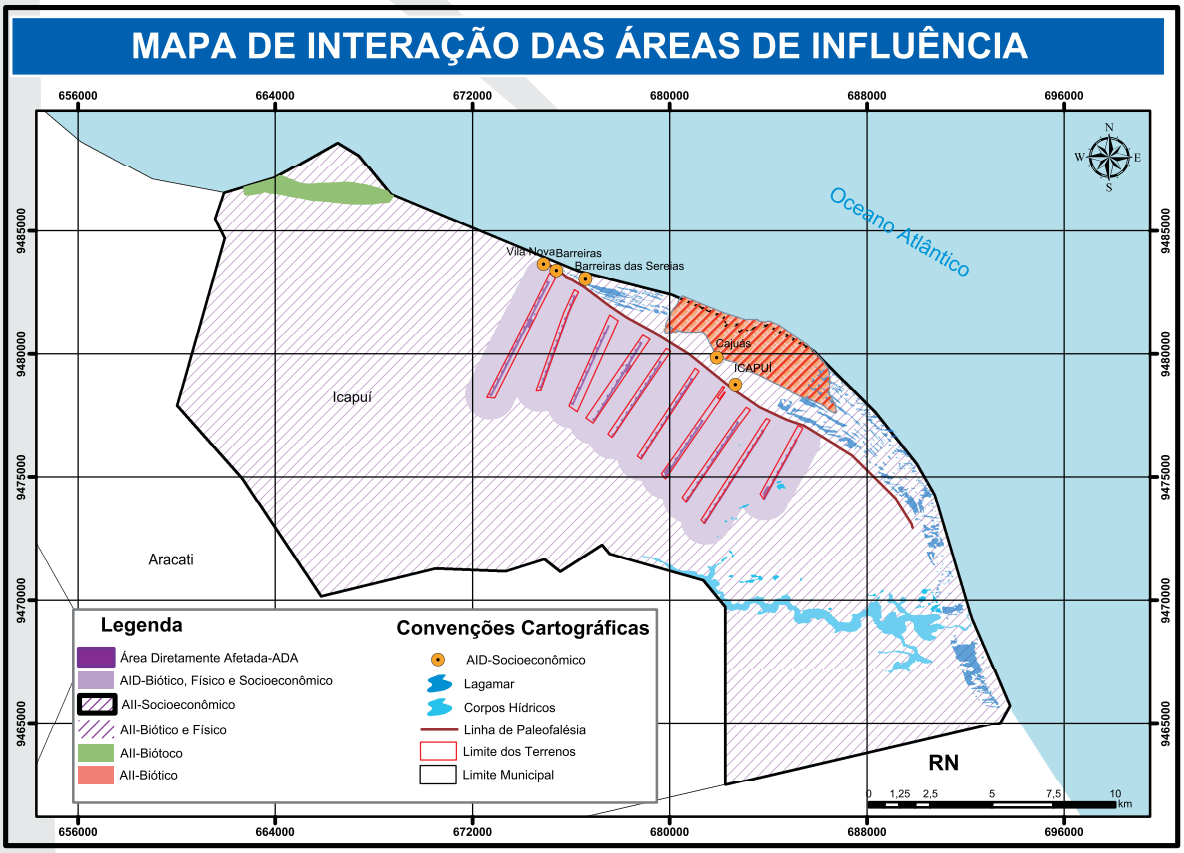
Fonte: http://www.guindastestelescopicos.blogspot.com.br

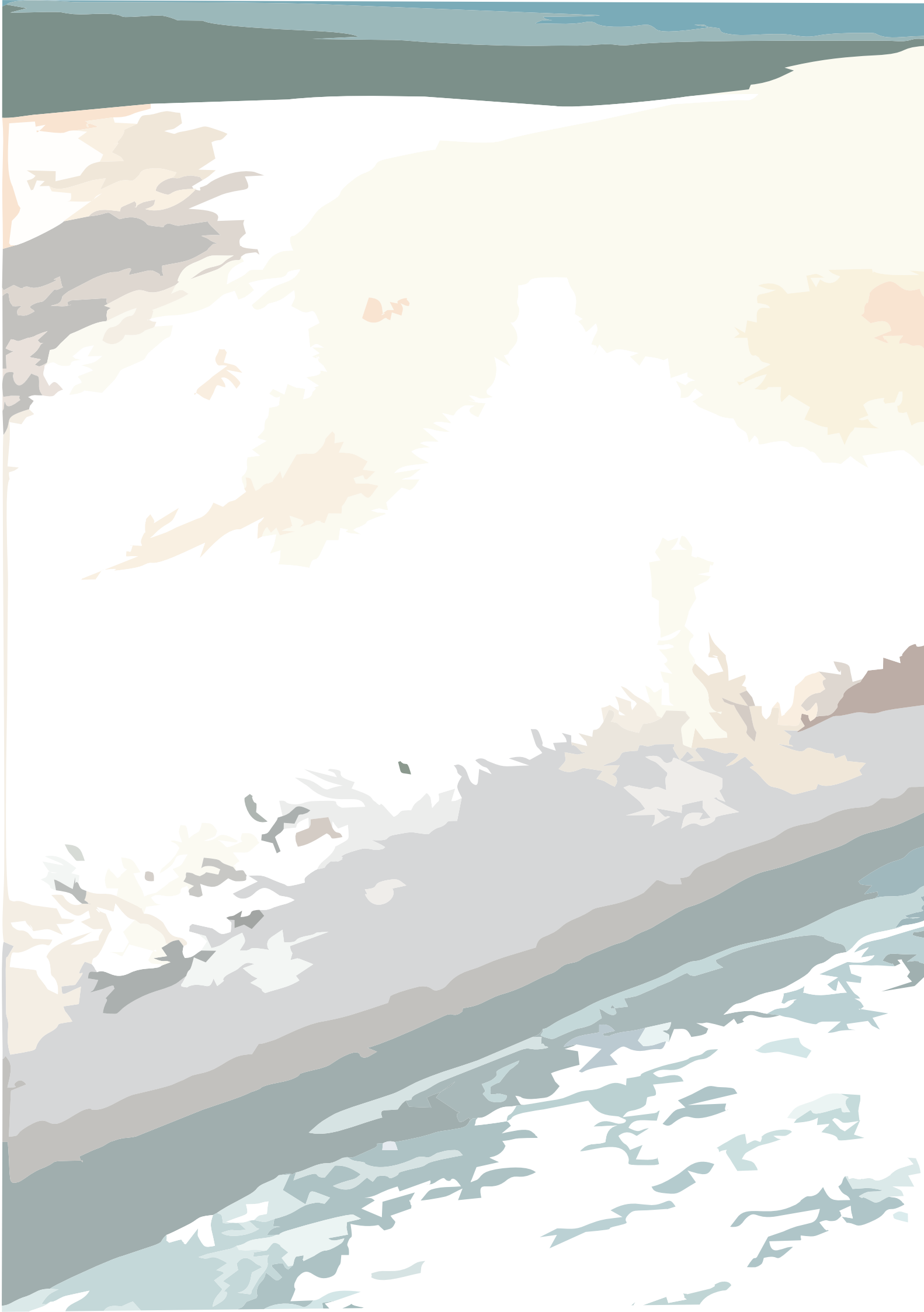
ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - AID

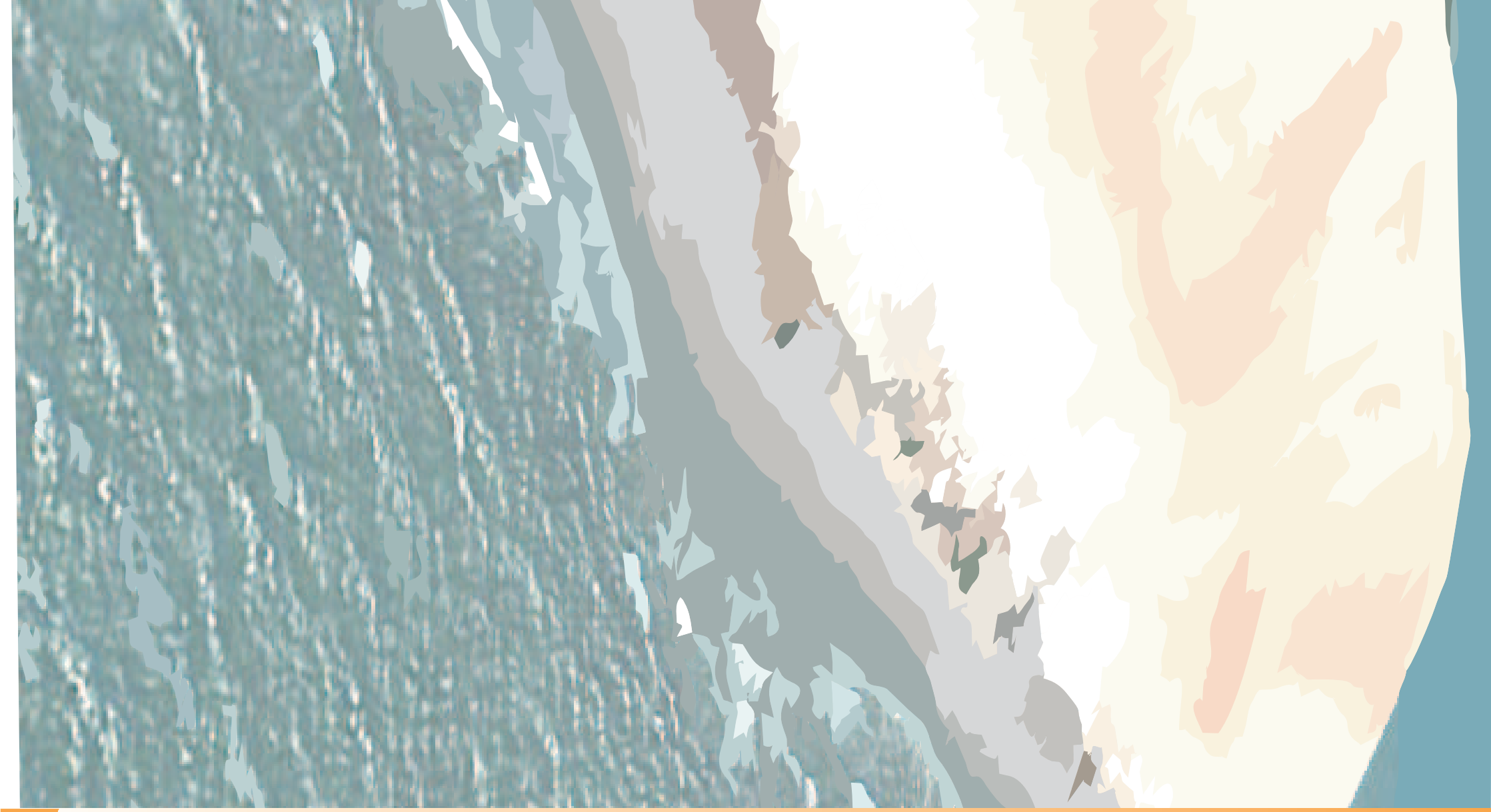
É a área potencialmente sujeita aos impactos das implantação e/ou operação do **CEE Mutamba**. Para a delimitação da AID, considerarou-se os aspectos físicos, biológicos e sociais da região, como a vulnerabilidade ambiental, rota de fuga de animais e comunidades do entorno.

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - AII

Para esta área, conforme recomenda o Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA, baseou-se nos estudos sobre as bacias hidrográficas. Para o **CEE Mutamba** adotou-se a porção da **Bacia do Baixo Jaguaribe** inserida dentro do município de Icapuí, como sendo a Área de Influência Indireta para os meios físico e biótico, e o **município de Icapuí** como sendo a Área de Influência Indireta do meio socioeconômico.







O Município de Icapuí

Meio Biótico

O meio biótico representa todos os elementos do ecossistema que possuem vida. Neste relatório de impacto ambiental observa-se os aspectos ligados à **FAUNA** e à **FLORA** de Icapuí, contemplando-se ainda as unidades de conservação mais expressivas nas áreas de influência do **Complexo Eólio Elétrico Mutamba**.

Fauna

A caracterização da fauna foi realizada através de observações de campo, além de estudos diversos em livros e publicações. Assim, as espécies registradas pela Ampla Engenharia foram:

AVES	
gavião-carijó	sabiá
martim-pescador	caboclinho
garça-branca	golinha
socó	jaçanã
marreca	carcará
quero-quero	rolinha
maçarico	andorinha
sibite	trinta-réis
rolinha	maçarico
anum	beija-flor
bem-te-vi	coruja-buraqueira
MAMÍFEROS	**RÉPTEIS e ANFÍBIOS**
cutia	jibóia
tatu-peba	falsa-coral
gambá	cobra-verde
cassaco	cobra-de-cipó
preá	camaleão
guaxinim	tejubina
raposa	calango
Veado	jia
-	perereca

Carcará

Anum

Camaleão

Jibóia

Raposa

Cassaco

Meio Biótico

Flora

Segundo levantamento realizado na área destinada à implantação do empreendimento **CEE Mutamba,** foi considerado como ecossistema representativo o Complexo de Tabuleiro Litorâneo, e vegetação predominantemente revestida por cobertura de caatinga, típica dos solos arenosos.

Vegetação do Complexo de Tabuleiro Litorâneo apresenta um porte arbóreo e arbustivo e representa o estágio mais elevado de sucessão vegetal. As espécies desse ecossistema alcançam de 2 a 5 m de altura, normalmente deixando espaços entre seus componentes florísticos, os quais se apresentam em veredas serpeantes, forradas pela areia branca.

Cobertura de caatinga formada por espécies arbóreas espinhosas de pequeno porte, associadas a cactáceas e bromeliáceas

Algumas Espécies Registradas	
Mamona	Malícia
Pinhão-roxo	Sabiá
Marmeleiro-branco	Jurema preta
Marmeleiro-preto	Jurema-branca
Pinhão-bravo	Algaroba
Velame-bravo	Catingueira
Malva	Flamboyant
Mororó	Feijão
Timbaúva / Tamboril	Vassoura de bruxa
Cacho-de-ouro	Faveira
Acácia	Mucunã

Foram levantadas ainda outras espécies de vegetais nas áreas do Complexo Mutamba. Abaixo é possível visualizar algumas delas:

Maniçoba

Pinhão bravo

Camará flecha

Chanana

Peninha

Carnaúba

Meio Físico

A caracterização do meio físico do município de Icapuí é fruto da observação de diversos parâmetros que caracterizam o ambiente natural, onde é visionada a instalação do **Complexo Eólio-Elétrico Mutamba.**

Em se tratando das grandes estruturas e da matriz energética envolvida (ventos), o estudo caracteriza o clima, a qualidade do ar, níveis de ruídos, geologia, geomorfologia, pedologia e hidrologia de superfície e subsuperfície.

O clima é caracterizado como Tropical Quente Semi-árido Brando

Aspectos climáticos do Município de Icapuí		
Pluviosidade (mm)	**Temperatura Média (°C)**	**Período Chuvoso**
949,2	26°/28°	Janeiro a maio

IPECE - 2011

Os principais sistemas ambientais encontrados no município são: Paleofalésia: Antiga linha de falésia; Falésias Vivas: Falésias que encontram-se com o mar; Terraços Marinhos: Terrenos antigamente inundados pelo oceano; Tabuleiros Pré-litorâneos: Área mais elevada de relevo pouco ondulado sem interferência direta do mar; Planície Fluvio-Marinha: Região que compreende a faixa de praia, as desembocaduras de rios e os manguezais.

No entanto, a infra-estrutura do empreendimento ocupa apenas áreas de Tabuleiros pré-litorâneos.

Outros parâmetros ambientais como a qualidade do ar e o monitoramento de ruídos, foram obtidos através de coletas com equipamentos modernos. Os dados foram processados em computador e comparados com o que é estabelecido pelos órgão ambientais.

O monitoramento destes aspectos permite que sejam tomadas as medidas necessárias para a diminuição dos impactos sobre Icapuí.

Amostrador de Pequenos e Grandes Volumes

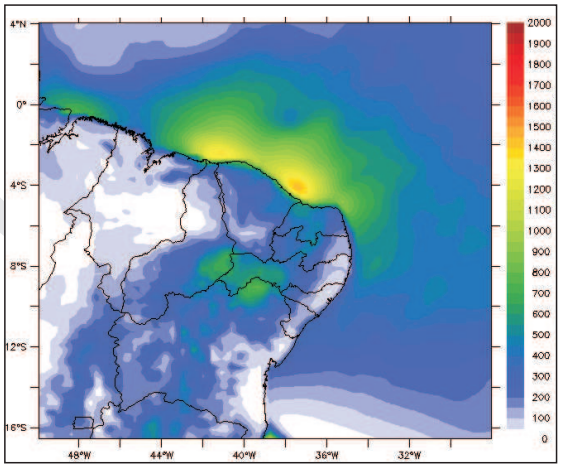
Amostradores de Qualidade do Ar

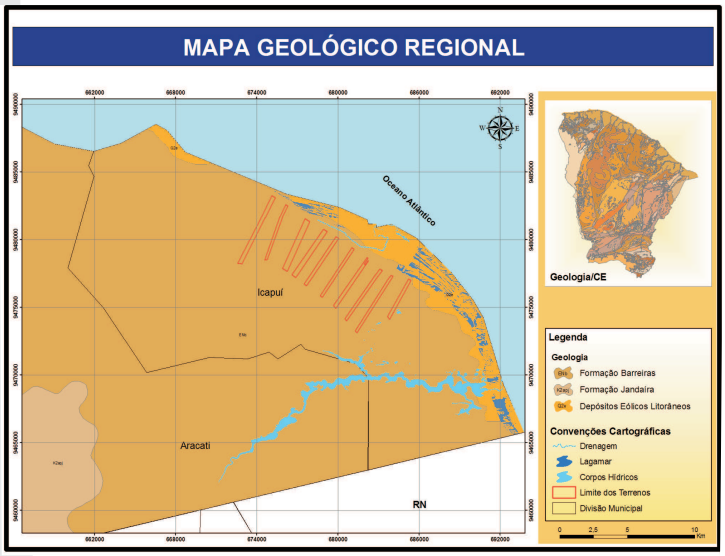
Decibelímetro: Amostrador de Ruídos

Receptor GPS

Os fatores físicos ambientais colocam Icapuí como uma das áreas de melhor aproveitamento de ventos na região Nordeste. A figura ao lado apresenta os locais de maior intensidade de ventos para aproveitamento em energia eólica.

Mapa de Potencial Eólico - FUNCEME



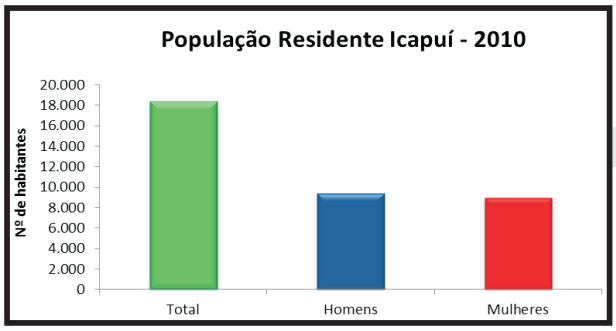


Além disso, a geologia aponta Icapuí como um dos lugares mais propícios para a instalação de aerogeradores pois seus terrenos apresentam uma dinâmica mais estável e bem menos impactante.

Meio Socio-Econômico

O aspecto socioeconômico é caracterizado pelas condições sociais e econômicas de um determinado município. O **Complexo Eólio-Elétrico Mutamba** poderá gerar impactos diretos e indiretos na economia de Icapuí, bem como na vida da população local.

Icapuí, antiga Vila Caiçara, abrange uma área de 428,69km², com dois distritos Ibicuitaba e Manibú. Possui 18.392 habitantes, sendo 9.414 homens e 8.978 mulheres.



Para o meio socioeconômico foi considerada como área de influência direta cinco comunidades, sendo as seguintes:

- Barreiras
- Vila Nova
- Cajuás
- Icapuí - SEDE
- Barreiras das Sereias

Fotos: Ampla Engenharia

Quanto aos serviços básicos de infraestrutura do município, podemos destacar os seguintes:

Escola

Mercado de Artesanatos

Fórum

Delegacia

Centro de Memória Popular

Praça

Hospital

Comércio

Diagnóstico Ambiental Integrado

A área destinada à implantação do empreendimento do **CEE Mutamba**, foi considerada como ecossistema representativo o Complexo de Tabuleiro Pré Litorâneo, que se caracteriza como complexo florístico que inclui espécies de matas de tabuleiro pré-litorâneo, da caatinga, dos cerrados e cerradões.

Fotografias: AMPLA Engenharia

Vegetação cactácea

Na ADA e AID, a vegetação subperenifólia situa-se principalmente nas áreas próximas ao litoral recobrindo Argissolos Vermelho-Amarelos Distróficos e Neossolos Quartzarênicos.
Na AII o complexo de tabuleiro litorâneo engloba a maior área de vegetação, além de apresentar vegetação de mata ciliar, vegetação de manguezal, vegetação de terraços marinhos e vegetação de dunas semi-fixas.

MEIO F

DIAGNÓSTICO INTEG

MEIO BIÓTICO

Composição Fitoecológica em Terreno do Barreiras

ÍSICO

O AMBIENTAL

GRADO

Icapuí é uma cidade litorânea com grande diversidade geoambiental como: dunas frontais, fixas, faixa de praia, terraços marinhos, paleofalésias, falésias e tabuleiros pré-litorâneos, abrigando uma diversidade de espécies de fauna e de flora, incluindo aves migratórias. O CEE Mutamba, concentra-se em áreas de geologia e geomorfologia mais estáveis, preservando a paisagem do litoral.

Conjunto Habitacional em Icapuí

MEIO SÓCIOECONÔMICO

Icapuí possui cerca de 18.000 habitantes que vivem principalmente da atividade pesqueira, tendo como o foco a pesca da lagosta.

Em algumas praias verifica-se a prática do turismo comunitário, ressaltando a comunidade de Ponta Grossa.

A ADA encontra-se distante do centro urbano e cada aerogerador respeita uma distância mínima de 500 metros de cada moradia.

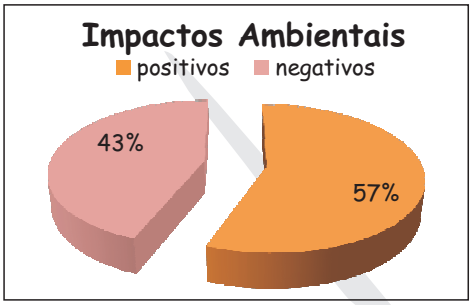
Impactos e Medidas

Impactos e Medidas

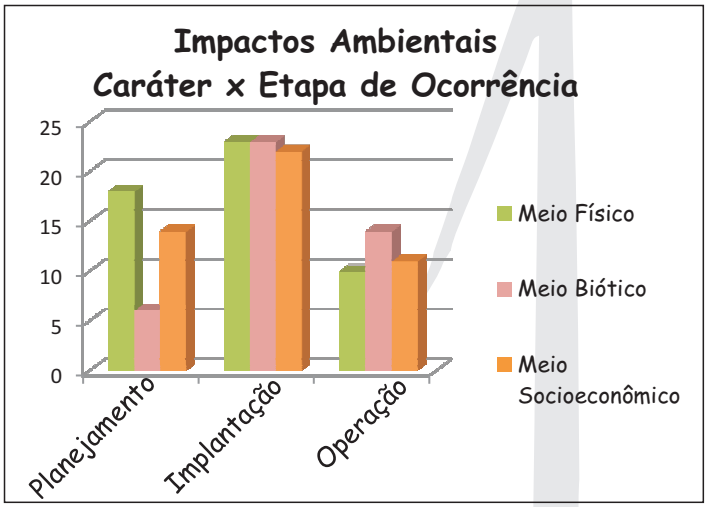
Impacto Ambiental é a alteração no meio ou em algum de seus componentes por determinada ação ou atividade. Estas alterações precisam ser quantificadas pois apresentam variações relativas, podendo ser positivas ou negativas, grandes ou pequenas (SOARES, 2012).

O objetivo em se estudar os impactos ambientais é promover uma análise do quão impactante é o empreendimento **CEE - Mutamba** para sua área de influência. Nesse sentido, os impactos positivos e negativos foram contabilizados, classificados e vinculados a medidas mitigadoras de impactos a fim de remediá-los.

Os Impactos gerados pelo **Complexo Eólio-Elétrico Mutamba** foram totalizados em 65, sendo: 37 Positivos e 28 Negativos. Quanto ao percentual dos impactos foram contabilizados 43% negativos e 57% positivos, conforme o gráfico abaixo:



Quanto a ocorrência os impactos podem ocorrer nas fases de Planejamento, Implantação e Operação e atuarem sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.



As categorias utilizadas para a classificação dos impactos podem ser visualizadas abaixo:

CLASSIFICAÇÕES	DEFINIÇÕES
Etapa de Ocorrência	Planejamento Implantação Operação
Importância	Positivos (qualidade ambiental) Negativos (dano ambiental)
Magnitude	Pequena: impactos de pequeno porte. Média: impactos de médio porte. Grande: impactos de grande porte.
Temporalidade	Imediato: impacto que ocorre uma vez e acaba logo. Curta duração: impacto de pouca duração. Média duração: impacto de duração considerável. Longa duração: impacto de ações prolongadas.
Reversibilidade	Irreversível: impacto não eliminado, apenas minimizado. Reversível: impacto controlado, passível de correção.
Relevância	Significativo: Impacto altera na dinâmica do ambiente natural. Moderado: Impacto possibilita a alteração da qualidade ambiental. Não Significativo: Impacto não significativo em alterar a qualidade ambiental.
Efeito	Não cumulativo: Impactos que não se associam e não se cumulam com outros. Acumulativo: Impactos combinados a outros elementos e associados a outros impactos.

Impactos e Medidas

Principais Impactos:

Na fase de planejamento, os impactos resumem-se aos estudos prévios como a topografia, mapeamento, entre outros. É comum que esses impactos ocorram, mas resumem-se apenas ao período anterior à fase de instalação. Abaixo pontuam-se esses impactos:

	IMPACTOS	TEMPORALIDADE
FASE DE PLANEJAMENTO	Disponibilidade de dados quanto à morfologia local	Longa
	Disponibilização de forma planejada dos usos e ocupação	Longa
	Disponibilização de mapa base	Longa
	Disponibilização de dados primários quanto à permeabilidade do solo	Média
	Projeção do Esgotamento Sanitário	Longa
	Prospecção do patrimônio arqueológico	Média

Nas fases de implantação e operação, as atividades são mais impactantes, portanto são tratados de uma forma diferenciada, considerando medidas ambientais que diminuam ou anulem seus efeitos.

	IMPACTOS	TEMPORALIDADE	MEDIDAS MITIGADORAS
FASE DE IMPLANTAÇÃO	Aceleração dos Processos Erosivos	Média	Monitoramento Contínuo das Áreas de Construção
	Alteração do Padrão da Qualidade do Ar	Curta	Umedecimento das Vias de Acessos Internas e Externas
	Alterações Pedológicas	Média	Programa de Recuperação de Áreas degradadas
	Emissões de Ruídos e Vibrações	Curta	Manutenção Periódica dos Veículos
	Fuga e Afugentamento temporário da fauna	Curta	Mínima perturbação nas áreas não diretamente afetadas

Continua...

FASE DE IMPLANTAÇÃO	IMPACTOS	TEMPORALIDADE	MEDIDAS MITIGADORAS
	Desconforto Ambiental	Longa	Limpeza Total da Área ao Término da Instalação
	Alterações Morfoestruturais	Média	Recuperação das Áreas Intervencionadas
	Alteração Física, Química e biológica do Solo	Longa	Recuperação das Áreas Intervencionadas
	Geração de Resíduos Sólidos	Curta	Condições Adequadas para Posterior Deposição no Local Autorizado
	Diminuição da Superfície de Infiltração	Longa	Recuperação das áreas degradadas após a finalização desta fase

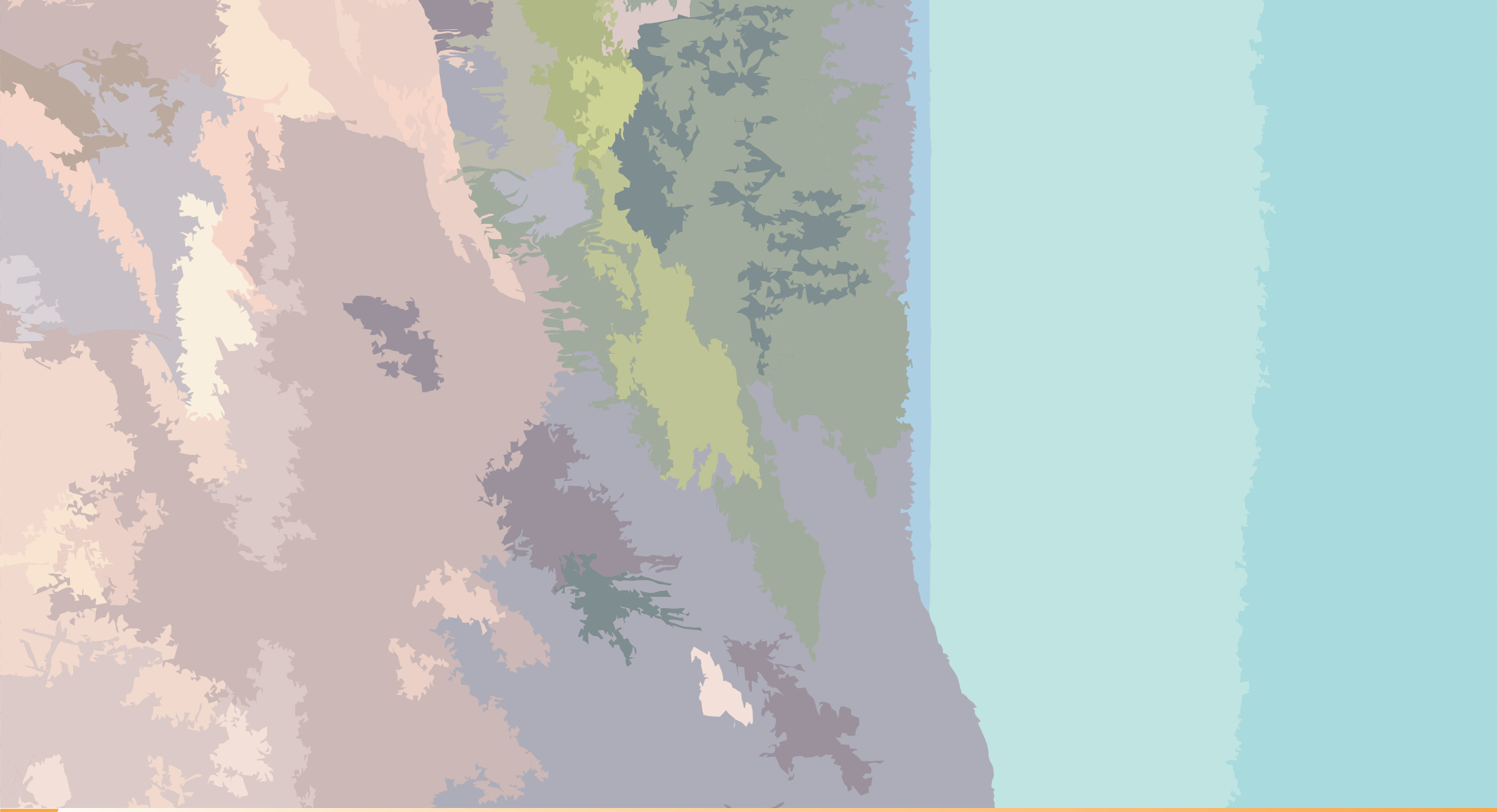
FASE DE OPERAÇÃO	IMPACTOS	TEMPORALIDADE	MEDIDAS MITIGADORAS
	Emissão de Ruídos e Vibrações pelos Aerogeradores	Longa	Manutenção Periódica dos Aerogeradores
	Efeitos de Turbulência do Ar	Longa	Manutenção Periódica dos Aerogeradores
	Formação de Campo Magnético	Longa	Manter distância de grandes aglomerações urbanas
	Acidentes com aves e morcegos	Longa	Plano de Monitoramento da Avifauna e Quirópteros

No quadro abaixo, relacionam-se alguns impactos positivos de longa temporalidade

Impacto	Fase de Ocorrência	Temporalidade
Aumento da oferta de energia alternativa	Operação	Longa
Geração de Emprego Direto	Instalação e Operação	Longa
Agregação ao valor socioambiental regional	Planejamento, Instalação e Operação	Longa

A Avaliação de Impactos Ambientais (AIA) é um instrumento usado nas políticas de meio ambiente e gestão ambiental. Por meio desta avaliação é possível assegurar que os efeitos gerados através da implantação do **Complexo Eólio-Elétrico Mutamba** são mais benéficos que maléficos, considerando-se como um empreendimento positivo e sustentável.

A execução das medidas mitigadoras e compensatórias dos impactos negativos do CEE Mutamba terá como principal efeito esperado o enquadramento do município de Icapuí como uma experiência positiva do desenvolvimento sustentável, garantindo as melhorias socioambientais e econômicas aliadas ao uso das novas tecnologias de geração de energia, podendo ainda melhorar o gerenciamento de seus recursos naturais com a execução dos estudos e aplicação consciente das compensações.



Programas Ambientais

Programas Ambientais

A aplicação de Programas de Controle e Monitoramento Ambiental são de grande importância para amenizar, controlar e mitigar impactos negativos ao meio ambiente.

Estes programas constituem-se de elementos básicos de planejamento e gerenciamento ambiental que visam não só minimizar possíveis degradações, como também, suavizar e/ou compensar os impactos ambientais adversos, que possivelmente pode ser resultado da implantação e operação do **Complexo Eólio-Elétrico Mutamba (CEE Mutamba)**.

Assim, os programas elaborados são:

PROGRAMAS AMBIENTAIS
Plano de Monitoramento da Qualidade da Água (superficial e subterrânea)
Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo
Programa de Monitoramento do Nível de Ruídos e Vibrações
Programa de Recuperação das Áreas Degradadas
Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho
Programa de Educação Ambiental
Plano Ambiental para Construção Geral
Programa de Auditoria Ambiental
Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)
Plano de Ação de Emergências (PAE)
Plano de Comunicação para as Comunidades Circunvizinhas
Programa de Saúde das Populações Circunvizinhas
Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
Plano de Desmatamento Racional
Programa de Resgate de Achados do Patrimônio Arqueológico, Cultural e Histórico
Plano de Conservação Paisagística
Programa de Monitoramento da Fauna
Plano de Eventual Desativação do Empreendimento

Plano de Monitoramento da Qualidade da Água
Esse plano de monitoramento objetiva suprir a necessidade de acompanhamento dos recursos hídricos, sejam eles superficiais ou subterrâneos.

Plano de Monitoramento da Qualidade do Solo
Esse plano visa avaliar a capacidade do ecossistema sustentar a produtividade biológica, manter a qualidade ambiental e promover a saúde de plantas e animais.

Programa de Monitoramento do Nível de Ruídos e Vibrações
O programa tem por meta reduzir reflexos no meio biótico e no meio antrópico, buscando o estabelecimento de condições equilibradas para a fauna e a saúde das populações circunvizinhas.

Programa de Recuperação das Áreas Degradadas
Devido à degradação durante as fases do empreendimento, torna-se necessário um plano de recuperação de áreas degradadas, a ser executado durante e após a implantação do CEE Mutamba.

Plano de Proteção ao Trabalhador e Segurança do Ambiente de Trabalho
Esse plano tem como objetivo garantir a segurança dos funcionários do empreendimento, tanto durante a fase de instalação, como na fase de operação do empreendimento.

Programa de Educação Ambiental
Esse programa apresenta-se como uma estratégia pró-ativa, proporcionando a avaliação de impactos ambientais e o estabelecimento de procedimentos de controle.

Plano Ambiental para Construção Geral

Esse plano objetiva gerar um conjunto de atividades articuladas aos demais programas ambientais, minimizando e/ou a eliminando impactos ambientais potenciais identificados.

Programa de Auditoria Ambiental

Realização de auditorias para determinar se as atividades, eventos, sistema de gestão e condições ambientais específicas ou informações relacionadas com os critérios de auditoria, e para comunicar os resultados deste processo ao cliente.

Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)

Este programa visa prevenir danos ambientais, sociais, econômicos e institucionais, sendo composto por procedimentos de prevenção de acidentes ambientais e de atendimento a emergências ambientais.

Plano de Ação de Emergências (PAE)

O CEE Mutamba implantará Planos de Ação de Emergência e, quando necessário, envolver as comunidades adjacentes à área e deve contar com Corpo de Bombeiros, Defesa Civil e SEMACE.

Plano de Comunicação para as Comunidades Circunvizinhas

O objetivo desse plano é informar a população das comunidades presentes na Área de Influência Direta a respeito do caráter do empreendimento.

Programa de Saúde das PopulaçõesCircunvizinhas

Esse programa deve ser implantado junto às comunidades circunvizinhas ao CEE Mutamba contemplando vários tópicos, se preocupando com bem estar da população, como água, esgoto, etc.

Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos (PGRS)
Estabelecer procedimentos e obrigações que deverão ser adotadas pela empresa tendo como meta fundamental a minoração dos impactos que os resíduos sólidos são capazes de gerar.

Plano de Desmatamento Racional
Dentro deste programa está previsto o planejamento da supressão da vegetação e acompanhamento por uma equipe técnica especializada.

Programa de Resgate de Achados do Patrimônio Arqueológico, Cultural e Histórico
O objetivo desse programa é proteger através do resgate de sítios históricos e arqueológicos que venham a ser descobertos durante a fase de implantação do empreendimento.

Plano de ConservaçãoPaisagística
Esse plano tem como alicerce o diagnóstico ambiental da área do empreendimento, que subsidiará a identificação e delimitação das áreas de interesse ambiental e dos Recursos Hídricos locais.

Programa de Monitoramento da Fauna
Este programa visa propor ações preventivas e mitigadoras aos impactos identificados à fauna existente no local antes das atividades de implantação do empreendimento.

Plano de Eventual Desativação do Empreendimento
Esse plano busca recuperar as características ambientais da área utilizada, através da remoção de todos os elementos que possam ser geradores de risco para o ambiente ou para as populações locais.

imagens meramente ilustrativas

Legislação

Legislação

A construção de grandes empreendimentos no Brasil exige uma revisão da legislação ambiental pertinente nas esferas federal, estadual e municipal a fim de garantir a legalidade do empreendimento e a minimização de seus impactos sobre o meio ambiente.

A legislação é disposta através de decretos federais, podendo ser desmembradas em instruções normativas, resoluções, leis ou normas de diferentes órgãos fiscalizadores ligados a produção de energia, segurança, vigilância sanitária e meio ambiente.

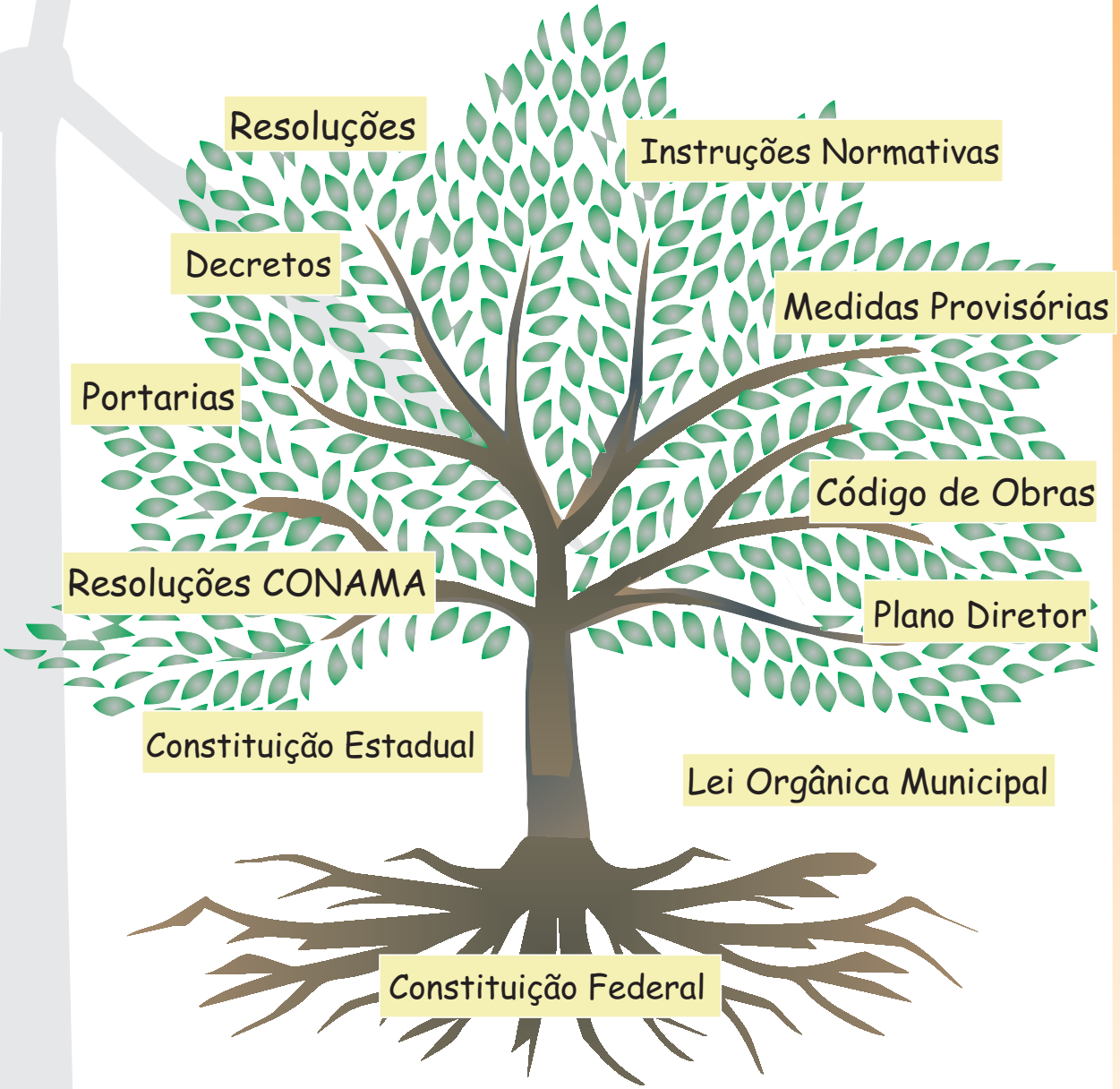
Quanto maior o potencial de degradação de um empreendimento, maior será a complexidade das ações ambientais necessárias, envolvendo a participação de uma equipe técnica multidisciplinar, desde a fase de planejamento até a fase de operação (FURTADO et. al., 2003).

Para casos específicos de obras de produção de energia, como é o caso do **Complexo Eólio-Elétrico Mutamba**, contemplou-se nos estudos a legislação pertinente a:

- Código Florestal;
- Proteção do Patrimônio Histórico e Artístico;
- Poluição das águas;
- Desapropriação em prol da utilidade pública;
- Políticas de meio ambiente para poluição, crimes ambientais, reposição florestal;
- Produção de Energia;
- Gestão de resíduos da construção civil;
- Uso e ocupação do solo urbano.

O CEE - Mutamba enquadra-se como uma obra de interesse público social que visa o desenvolvimento sustentável e utiliza recursos renováveis não poluentes, e assim o estudo de impacto ambiental revisou a legislação ambiental pertinente concluindo que o empreendimento encontra-se de acordo e em observância a legislação ambiental vigente.

A árvore abaixo simboliza o conjunto de leis revistas para o estudo:



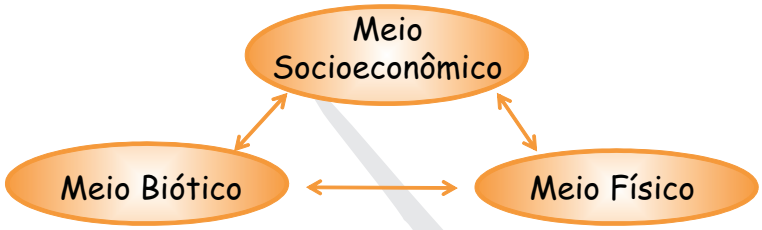
Cenários e Tendências

Cenários e Tendências

Neste capítulo serão avaliados os cenários no caso da implantação e da não implantação do **Complexo Eólio-Elétrico Mutamba**.

Os cenários são avaliados como:

Para a avaliação dos cenários, avalia-se sob os seguintes aspectos:



Tendências:

Quais as alterações na implantação do CEE Mutamba?	E se não houver a implantação do CEE Mutamba?
Alteração da Paisagem	Permanência do Potencial Natural Paisagístico
Alteração do Uso do Solo	Não Desenvolvimento da Economia Local
Degradação do Entorno dos Aerogeradores	Ausência de Investimentos em Serviços de Infraestruturas
Supressão de Vegetação	Não Contratação da Mão de Obra Local
Refúgio de Fauna	Perda da Arrecadação de Tributos para o Município
Geração de Empregos e Renda	Não Qualificação da Mão de Obra Local
Desenvolvimento da Economia Urbana	
Interferência no Sistema Viário Regional	

Visualizam-se ainda as alterações e benefícios sobre cada meio no caso da implantação do **CEE Mutamba**.

Meio Biótico

Alteração dos Habitats da Fauna;
Quebra da Cadeia Alimentar;
Fuga dos Animais;
Conservação da Cobertura Vegetal para Minimizar o Impacto Visual

Meio Físico

Degradação do solo;
Poluição Sonora;
Risco para o Patrimônio Arqueológico.

Meio Socioeconômico

Geração de Energia Elétrica;
Geração de Emprego, Ocupação e Renda;
Crescimento Econômico;
Melhorias na Infraestrutura

Os cenários e tendências também podem ser considerados quando comparam-se as alternativas tecnológicas e locacionais do CEE Mutamba.

Alternativas Tecnológicas

Energia Eólica

- Eficiência energética;
- Geração de impactos mitigáveis e aceitáveis;
- Menor impacto negativo;
- Viabilidade financeira;
- Disponibilidade de matriz energetica.

Demais Energias Alternativas:

- Restrição Socioeconômica;
- Restrição Hidrogeológica;
- Altos custos de instalação e operação.

Alternativas Locacionais

Área do CEE Mutamba

- Distante de núcleos urbanos;
- Inserida em Ambiente Estável;
- Não confronta-se com APA's;
- Melhor dimensão e direção dos ventos;
- Sem restrições ambientais.

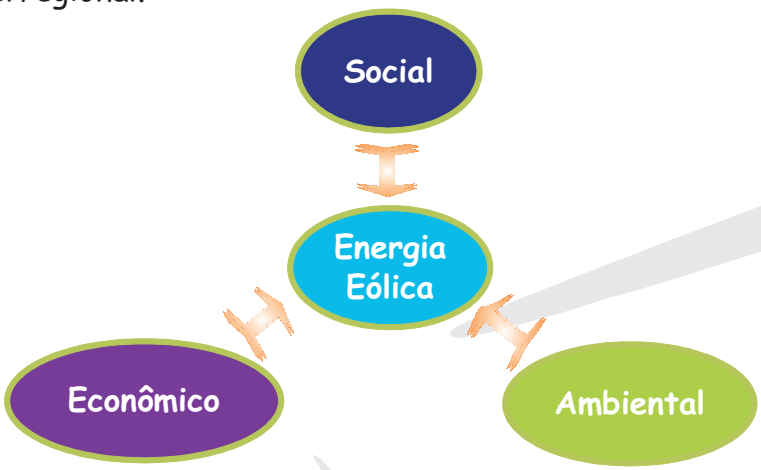
Demais Áreas de Icapuí:

- Não possui dimensões para o empreendimento;
- Compromete extração de petróleo;
- Restrições Ambientais (APA's e Drenagens);
- Compromete Assentamentos;
- Instabilidade Ambiental.

Conclusões

Conclusões

A produção de energia elétrica por meio da força dos ventos, representa benefícios econômicos, sociais e ambientais relevantes, objetivando a geração de energia renovável e limpa, menos poluente ao meio ambiente, suprindo a demanda para alavancar o desenvolvimento sustentável regional.



O **Complexo Eólio-Elétrico Mutamba** será composto por 10 (dez) UEEs - Usinas Eólio-Elétricas, constituído de 110 (cento e dez) aerogeradores que totalizam uma capacidade instalada de 253 MW, a ser implantado no município de Icapuí, no Estado do Ceará.

Foto obtida de sítio eletrônico

Este projeto foi desenvolvido buscando a geração de energia elétrica a partir de práticas voltadas para o desenvolvimento sustentável, tendo como finalidade:

- Aumentar a oferta de energia elétrica a partir de uma fonte alternativa e renovável;
- Aproveitar o potencial natural da região;
- Utilizar tecnologia de ponta para a geração de energia;
- Reduzir e/ou evitar impactos ambientais;
- Gerar divisas econômicas para o município de Icapuí.

Dessa forma, o CEE Mutamba mostra-se essencial para o desenvolvimento da região, o que acaba por justificar a viabilidade ambiental do empreendimento apesar dos impactos gerados nas fases de implantação e operação, que serão minimizados por meio da aplicação das medidas mitigadoras propostas.

Foto obtida de sítio eletrônico

Glossário

Aerogerador: Gerador elétrico integrado ao eixo de um cata-vento cujo objetivo é converter energia eólica em energia elétrica.

Aerodinâmica: estudo das forças e do movimento de objetos através do ar.

Almoxarifado: unidade administrativa responsável pelo controle e pelamovimentação dos bens de consumo, que são registrados de acordo com asnormas vigentes.

Análise físico-química e bacteriológica: estudos que avaliam a qualidade de uma amostra.

Área de Preservação Permanente: porções de terra específicas delimitadas na propriedade,s eja ela urbana ou rural, nas quais não se admite a exploração do solo e/ou a supressão da cobertura vegetal, salvo com autorização do Poder Público.

Área de Proteção Ambiental: área destinada à preservação dos recursos ambientais, tais como, fauna, flora, solo e recursos hídricos.

Arrecadação tributária: impostos arrecadados pelo Estado (governos municipal, estadual e federal) e servem para custear os gastos públicos com saúde, segurança, educação, transporte, cultura, pagamentos de salários de funcionários públicos, etc.

Audiência pública: instrumento do diálogo estabelecido com a sociedade na busca de soluções para as demandas sociais.

Bacia hidrográfica: conjunto de terras drenadas por um rio principal, seus afluentes e subafluentes.

Bens naturais não renováveis: são todos aqueles elementos que não podem ser reutilizados.

Campo magnético: é o campo produzido por um ímã ou por cargas em movimento.

Clima Tropical Quente Semiárido Brando: característico do sertão nordestino, com elevadas temperaturas e chuvas irregulares e mal distribuídas.

Compensação Ambiental: Ação prática ou teórica para compensar ou reparar uma ação de impacto no ambiente.

Decibéis (dB): é a unidade usada para medir a intensidade de um som.

Desenvolvimento sustentável: É o tipo de desenvolvimento econômico em harmonia com a justiça social e com a capacidade de recuperação do meio ambiente natural.

Diagnóstico Ambiental: conhecimento de todos os componentes ambientais de uma determinada área para a caracterização da sua qualidade ambiental.

Energia alternativa: sinônimo de uma energia limpa, pura, não poluente.

Energia Eólica: é a energia proveniente dos ventos.

Energia renovável: energia proveniente de recursos naturais como sol, vento,chuva, marés e calor, que são naturalmente reabastecidos.

Gestão ambiental: ordenamento das atividades humanas para que estas originem o menor impacto possível sobre o meio.

Impacto Ambiental: qualquer alteração das propriedades físicas, químicas, biológicas do meio ambiente.

Inconsolidado: não fixo.

Incremento tecnológico: investimento no desenvolvimento da tecnologia.

Malha viária: conjunto de vias de um município, classificadas e hierarquizadas segundo critério funcional.

Megawatt: medida de eletricidade.

Monitoramento ambiental: processo de coleta de dados, estudo e acompanhamento contínuo e sistemático das variáveis ambientais.

Poluentes atmosféricos: qualquer componente capaz contaminar o ar, por meio de desperdícios gasosos, líquidos, sólidos, ou por quaisquer outros produtos que podem vir a ameaçar a saúde humana, animal ou vegetal, ou atacar materiais, reduzir a visibilidade ou produzir odores indesejáveis.

Potencial eólico: capacidade de aproveitamento da energia eólica.

Prospecção do patrimônio arqueológico: Busca de vestígios arqueológicas.

Recursos hídricos subterrâneos: Água disposta no subsolo Exemplo: lençol freático.

Recursos hídricos superficiais: águas de superfície. Exemplo: rios, lagoas, etc.

Região semiárida: região com características de clima tropical quente semiárido.

Rentável: algo que produz rendimento.

Resíduos sólidos: componentes que são gerados após a produção, utilização ou transformação de produtos.

Sítios arqueológicos: locais nos quais homens que viveram antes do início de nossa civilização deixaram algum vestígio de suas atividades.

Subestação: instalação elétrica de alta potência, contendo equipamentos para transmissão, distribuição, proteção e controle de energia elétrica.

Tabuleiro: relevo de superfície plana.

Terraplanagem: técnica que deixa plano um terreno irregular.

Turbulência do ar: movimentos irregulares e abruptos do ar.

Usina eólio-elétrica: conjunto de aerogeradores presentes em uma determinada área, implantados com o objetivo de geração de energia a partir dos ventos.

Vulnerabilidade: condição de risco em que algo ou alguém se encontra.

Zoneamento Ambiental: É o estudo que classifica os ambientes, definindo a utilização do solo e as atividades permitidas nele.

Equipe Técnica

COORDENAÇÃO GERAL

JOSÉ EUBER DE VASCONCELOS ARAÚJO
ENGENHEIRO QUÍMICO E QUÍMICO INDUSTRIAL
CREA/CE N.º 1.962-D
CRQ/CE No. 10.302.972
IBAMA: 102.856

COORDENAÇÃO TÉCNICA

RAFAHEL MARQUES MACEDO FONTENELE
MESTRE EM SANEAMENTO AMBIENTAL
ENGº DE PESCA
CREA/CE: 44936
IBAMA: 5.573.731

FRANCISCO GESSIVALDO REGINO COSTA
MESTRE EM GEOGRAFIA
GEÓGRAFO
CREA/CE: 46.576
IBAMA: 2.774.420

CINTHYA LEITE DE OLIVEIRA
ESPECIALISTA EM AUDITORIA E PERÍCIA AMBIENTAL
BIÓLOGA
CRBIO: 77.474/05-D
IBAMA: 5.149.037

EQUIPE DE CONSULTORES

CLAUDIUS WALBER NÓBREGA DE ARAÚJO
DIRETOR TÉCNICO
IBAMA: 508.779

FRANCISCO ANTÔNIO NÓBREGA DE ARAÚJO
GESTOR FINANCEIRO DO CONTRATO
ECONOMISTA – CORECON/CE Nº. 2963
IBAMA: 607922

GUSTAVO HENRIQUE MACEDO ROCHA
GEÓGRAFO
CREA/CE Nº. 48219
IBAMA: 5.464.347

SÍLVIA GERMANA LUZ MACIEL
BIÓLOGA
IBAMA: 5.149.053

LEANY DAMASCENO CAVALCANTE
GEÓGRAFA
IBAMA: 5.604.329

IDEMBERGUE BARROSO MACEDO DE MOURA
GEÓLOGO / MESTRE EM HIDROGEOLOGIA
CREA: 47.118-D
IBAMA: 5.183.490

SILVIO ROBERTO DE OLIVEIRA FILHO
MESTRE EM GEOGRAFIA
GEÓGRAFO
CREA/CE Nº: 47534
IBAMA: 5.202.372

ARISTIDES GONÇALVES DE SOUZA NETO
ENGº FLORESTAL
CREA/BA Nº: 75.210
IBAMA: 5.193.381

ROCHELE ROSANA NÓBREGA DE ARAÚJO
ENGENHEIRA CIVIL.
CREA /CE Nº. 44.645-D

RICARDO MAGNO N. DE ARAÚJO
GESTOR DE QUALIDADE TOTAL
REGISTRO: DRMtb Nº. 4.124/03-10
IBAMA: 508.786

MARIANA MONTEIRO NAVARRO DE OLIVEIRA
GEÓGRAFA/ MESTRE EM CIÊNCIAS MARINHAS
CREA/CE: 49594
IBAMA: 5.525.430

VALÉRIA MAGALHÃES GONDIM
GEÓGRAFA
CREA /CE Nº. 47019-D
IBAMA: 5.180.226

CARLOS DE ARAÚJO FARRAPEIRA NETO
GEÓGRAFO
CREA/CE Nº. 47090
IBAMA: 5.183.578

GUILHERME MORO
BIÓLOGO/MESTRE EM ZOOLOGIA
CRBio: 77.805/05-D
IBAMA: 3.168.716

LUANA ACÁRIO BRAGA
TECNÓLOGA EM SANEAMENO AMBIENTAL
CREA/CE: 46369-D
IBAMA: 5.139.745

AMANDA GABRIELLE DE QUEIROZ COSTA
HISTORIADORA
ANPUH Nº: 25.667
IBAMA: 5.532.462

APOIO TÉCNICO

EVILARDE CARVALHO UCHOA FILHO
GRADUANDO EM GEOLOGIA
IBAMA: 5.464.343

APOIO ADMINISTRATIVO/FUNCIONAL

LUIZ ANTONIO BENEVIDES DE LIMA
FUNÇÃO: SUPERVISOR EDIÇÃO/EXPEDIÇÃO
IBAMA: 4.895.526

IVONEIDE DA SILVA ALMEIDA
FUNÇÃO: LOGISTÍCA

Ampla®
ENGENHARIA
Assessoria - Meio Ambiente - Planejamento

UMA EMPRESA DO GRUPO AMPLA

AMPLA Engenharia - Assessoria, Meio Ambiente e Planejamento Ltda.

Rua: Mário Alencar Araripe, 382 - Casa 09 - Sapiranga
CEP: 60.833-163 - **FORTALEZA - CE**
PABX (xx85) 3273.2543 - FAX (xx85) 3278.2092
www.grupoampla.com - E-mail: ampla@grupoampla.com

CREA - 33283 - 9ª REGIÃO **IBAMA - MMA - 208925**