

1. INTRODUÇÃO

Meio Ambiente é o conjunto dos elementos e fatores físicos, químicos e biológicos, naturais e artificiais, necessários à sobrevivência do homem e das demais espécies. O conjunto de relações harmônicas entre os seres vivos e destes com o meio ambiente chama-se "equilíbrio ecológico". No transcorrer da história ocorreram diversas intervenções do homem na natureza, muitas delas provocando danos ambientais. Como um dos fatores principais do desequilíbrio ecológico, a *evolução tecnológica* trouxe consigo o desenvolvimento econômico e o crescimento do bem-estar social, porém também causou um nível de degradação ambiental o qual não é mais suportado pelo sistema ecológico.

As atividades humanas produzem *Impactos Ambientais* sobre o ar, a água de superfície ou subterrânea, o solo, o subsolo, a paisagem natural, o ambiente construído, o ambiente socioeconômico e cultural. Dentre as principais atividades antrópicas que causam impactos no ambiente destacam-se: a ação produtiva por meio da indústria; a mineração; a agricultura e pecuária; a ação individual ou coletiva, pública e privada; dentre outras.

Segundo a Norma ISO 14.001 (2004), *Impacto Ambiental* é qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, das atividades, produtos ou serviços de uma organização. Juridicamente, o conceito de impacto ambiental refere-se exclusivamente aos efeitos da ação humana sobre o meio ambiente. Portanto, fenômenos naturais como tempestades, enchentes, incêndios florestais por causa natural, terremotos e outros, apesar de provocarem as alterações ressaltadas não caracterizam um impacto ambiental.

Em nível mundial, o conceito de *Impacto Ambiental* sob termos jurídicos data do período da revolução industrial e tem sido alterado de forma dinâmica. Fato que se deve aos diferentes tipos de atividades humanas que podem dar origem a materiais e/ou energias que afetam o meio ambiente. No entanto, a adoção de sistemáticas para a avaliação de impactos ambientais teve início somente na década de 60.

Juntamente com a introdução e desenvolvimento de metodologias de avaliação de impactos ambientais, desenvolveram-se técnicas de monitoramento e controle desses impactos, de forma a compatibilizar as atividades humanas, como as industriais e do setor de energia às peculiaridades ambientais de uma determinada região, de forma a evitar, mitigar e corrigir a agressão ambiental, resultante dessas no meio ambiente. Assim, atividades que outrora eram intensamente degradadoras passaram a ser executadas com o mínimo de impacto ao meio ambiente, tornando possível a sustentabilidade dessa e da qualidade ambiental para as presentes e futuras gerações.

A energia eólica é a energia que provém do vento. O termo *eólico* vem do latim *aeolicus*, pertencente ou relativo à Éolo, deus dos ventos na mitologia grega e, portanto, pertencente ou relativo ao vento. A energia eólica tem sido aproveitada desde a antiguidade para mover os barcos impulsionados por velas ou para fazer funcionar a engrenagem de moinhos, ao mover as suas pás. Nos moinhos de vento (**Foto 1**), a energia eólica era transformada em energia mecânica, utilizada na moagem de grãos ou para bombear água. Os moinhos foram usados para fabricação de farinhas e ainda para drenagem de canais, sobretudo nos Países Baixos.

Na atualidade utiliza-se a energia eólica para mover aerogeradores - grandes turbinas colocadas em lugares de muito vento. Essas turbinas têm a forma de um catavento ou um moinho. Esse movimento, através de um gerador, produz energia elétrica. Precisam agrupar-se em parques eólicos (**Foto 2**), concentrações de aerogeradores, necessários para que a produção de energia se torne rentável, mas podem ser usados isoladamente, para alimentar localidades remotas e distantes da rede de transmissão.

A energia eólica pode ser considerada uma das mais promissoras fontes naturais de energia, principalmente porque é renovável, ou seja, não se esgota, limpa, amplamente distribuída globalmente e, se utilizada para substituir fontes de combustíveis fósseis, auxilia na redução do efeito estufa. Em países como o Brasil, que possuem uma grande malha hidrográfica, a energia eólica pode se tornar importante no futuro, porque ela não consome água, que é um bem cada vez mais escasso e que também vai ficar cada vez mais controlado.

Em países com uma malha hidrográfica pequena, a energia eólica passa a ter um papel fundamental já nos dias atuais, como talvez a única energia limpa e eficaz nesses locais. Além da questão ambiental, as turbinas eólicas possuem a vantagem de poderem ser utilizadas tanto em conexão com redes elétricas como em lugares isolados, não sendo necessário a implementação de linhas de transmissão para alimentar certas regiões (que possuam aerogeradores).



Fonte: <http://www.portaldeholambra.com.br/moinho.html>

Foto 1. Moinho de vento utilizado na Holanda.



Fonte: <https://cidadeverde.com/noticias/229590/parque-eolico-de-parnaiba-produzira-110-mw-de-energia-limpa>

Foto 2. Exemplo de Parque Eólico implantado em região litorânea.

Parques eólicos exploram a energia a partir da força dos ventos (energia renovável e limpa), e hoje no mundo inteiro apontam como promissores substitutos de fontes não renováveis e que geram resíduos poluentes como o CO₂, dentre outros gases para a atmosfera acelerando o efeito estufa. Porém, como toda atividade antrópica gera impactos ambientais em diferentes escalas e amplitude nos ecossistemas em que se instalam, portanto, sendo necessária muita atenção e cuidado de forma a se minimizarem ou até mesmo se evitarem esses impactos, que se concentram mais na fase de instalação do que na operação. Para isso, primeiramente é necessário antes da implantação desses parques a elaboração de estudos ambientais nos quais estarão discriminados os impactos identificados para a atividade, assim como, as medidas mitigadoras, sejam elas preventivas e/ou corretivas e os planos de monitoramento e acompanhamento para os impactos a serem gerados. Com essa importante ferramenta os gestores dos parques eólicos poderão tomar as medidas necessárias e adequadas a uma instalação tranquila, com minimização dos impactos e mais qualidade ambiental.

Ademais, segundo MEDEIROS (2011), os principais impactos ambientais oriundos da geração de energia eólica estão relacionados aos ruídos, ao impacto visual e ao impacto sobre a avifauna. Em comparação aos impactos ambientais decorrentes da geração de energia através de outras fontes convencionais, estes são inexpressivos. Como informado anteriormente, por se tratar de um empreendimento de energia que gera menos impactos do que os demais, além da fonte de energia ser limpa e renovável, muitas empresas no mundo têm investido nessa fonte e no Brasil, particularmente no Nordeste, por suas condições climáticas adequadas tem acompanhado essa tendência mundial. O litoral do Rio Grande do Norte por sua vez, destaca-se entre os maiores potenciais eólicos do país, em sua porção noroeste, onde, desde a praia de Touros, até a divisa com o estado do Ceará, se verificam velocidades médias anuais superiores a 9 m/s.

O Complexo Eólico Porto será composto por 09 (nove) Centrais Geradoras Eólicas (Porto I, II, III, IV, V, VI, VII, VIII e IX), com capacidade de geração

nominal de 450 MW, através da implantação de 75 (setenta e cinco) unidades geradoras de 6 MW, de propriedade da empresa Porto Energia Eolica S/A.

Esse Complexo Eólico será implantado no município de Porto do Mangue/RN, Região do litoral setentrional do Estado onde, além do potencial eólico expressivo, apresenta condições bastante favoráveis à viabilidade técnica e econômica para a instalação e operação de parques de exploração de energia eólica.

1.1. Objetivos e Justificativas do Empreendimento

Objetivos

- Produzir e comercializar energia elétrica a partir do recurso eólico abundante na área do litoral setentrional do estado;
- Diversificação da matriz energética brasileira, com a utilização da tecnologia para a geração de energia elétrica a partir da energia eólica;
- Contribuir para o acréscimo no suprimento de energia para o Nordeste, visando garantir o atendimento da demanda presente e futura;
- Incentivar a produção de eletricidade, baseada em fontes renováveis de energia, situadas no território do Rio Grande do Norte, região com excelente potencial eólico;
- Implantar um Complexo Eólico no município de Porto do Mangue/ RN que apresenta condições meteorológicas (sobretudo ventos), adequadas para produção e comercialização de energia elétrica;
- As centrais eólicas componentes do Complexo Eólico Porto, 450 MW, têm como um de seus objetivos a produção de energia elétrica para comercialização junto à Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e Empresa de Pesquisa Energética - EPE, bem como para o Mercado Livre de Energia.

Justificativas

O empreendimento em questão é justificado pelos seguintes aspectos relevantes:

1. O Estado do Rio Grande do Norte está entre as regiões brasileiras de maior potencial eólico, principalmente em áreas próximas ao litoral (**Figura 1** - Mapa do Potencial Eólico Brasileiro);
2. O litoral do Rio Grande do Norte encontra-se bastante afastado dos sistemas hidrelétricos de geração existentes no Brasil. A instalação de centrais eólicas nesta região reduzirá as perdas na transmissão elétricas de longas distâncias, aumentando a eficiência global do sistema;
3. A geração de energia através do vento propicia um melhor aproveitamento da água disponível nas barragens das hidroelétricas para outras atividades, como irrigação e abastecimento urbano, que são de fundamental importância para o desenvolvimento do Nordeste;
4. O uso da energia eólica como fonte complementar à energia hidrelétrica é ainda favorecido no Nordeste brasileiro pela magnífica coincidência da intensificação do regime de vento com a diminuição do fluxo de água do rio São Francisco, principal fonte de energia para o Nordeste;
5. Centrais geradoras eólicas não demandam qualquer tipo de combustível fóssil;
6. O projeto de implantação de uma central eólica conta, desde sua fase inicial, com mão-de-obra nacional especializada em diversas áreas e na elaboração das várias etapas do projeto: projeto básico, levantamento eólico, projeto elétrico, projeto ambiental, levantamento topográfico da área, estudo do solo, entre outros;
7. A mão-de-obra local também pode ser utilizada desde as primeiras etapas do projeto e privilegiada no momento da instalação da central eólica, bem como de sua operação;

-
8. Os riscos potenciais de acidentes ambientais nesse tipo de empreendimento são praticamente nulos, tanto na etapa de construção, quanto nas de operação e manutenção;
9. As máquinas utilizadas neste projeto são certificadas por instituições internacionais e são amplamente usadas em parques eólicos europeus e norte-americanos, apresentando elevados níveis de confiabilidade e de eficiência operacionais;
10. A possibilidade de instalação de centrais eólicas aumenta ainda a atratividade da região para fabricantes de turbinas eólicas que demandam mão-de-obra técnica especializada em vários setores.
-



Figura 1. Mapa do Potencial Eólico Brasileiro em número de parques e potência instalada. Fonte: ABEEólica (2017).

1.2. Identificação do Empreendimento

1.2.1. Localização e Acessos

A área de interesse, para instalação do Complexo Eólico Porto, situa-se no estado do Rio Grande do Norte, especificamente no município de Porto do Mangue que, entre suas características, apresenta baixa densidade demográfica. O terreno onde se estabelecerá o empreendimento em questão está apresentado nas **Figuras 2 a 4** - Disposição e Localização do Complexo, respectivamente.

➤ Nomes das Propriedades:

Fazenda Bandeirante - Localizada na Área de Influência Direta (AID), ao norte da ADA do empreendimento, com área total arrendada de **1.798,3289 ha** (**Foto 1 - Tabela 1**).

Fazenda Nova - Localizada na Área de Influência Indireta (AII), ao sul da ADA, com área total arrendada de **7.419,2564 ha** (**Foto 2 - Tabela 1**).

	
Foto 3. Sede da Fazenda Bandeirante. Fonte: BIOGEO/2020.	Foto 4. Sede da Fazenda Nova. Fonte: BIOGEO/2020.

Tabela 1. Quadro de áreas arrendadas das Fazendas Bandeirante e Nova para o Complexo Eólico Porto.

Propriedade/Matrícula		Área (ha)	Parques
FAZENDA BANDEIRANTE	Fazenda Bandeirante Mat. 103	794,4977	1, 2, 3
	Fazenda Bandeirante Mat. 104	334,5982	1, 2, 3
	Fazenda Bandeirante Mat. 105	334,6071	1, 7
	Fazenda Bandeirante Mat. 106	334,6259	1
	Área Total Arrendada	1.798,3289	1, 2, 3 e 7
FAZENDA NOVA	GTW Agroindustrial Ltda Mat. 22	2.025,6565	4, 5, 6
	Empreendimentos Imobiliários Novo Horizonte Ltda	497,0037	2, 3, 4
	Francisco Ferreira Souto Filho	1.820,1866	2, 3, 4, 7
	Maria Auxiliadora Souto	303,3660	7
	Maria das Graças Souto Mota e Irmãos	303,3659	9
	Silvia Feitoza Souto e Irmãos	303,3661	9
	Maria Auxiliadora Souto	428,1494	- - -
	Silvia Feitoza Souto e Irmãos Mat. 14	380,3194	6
	Empreendimentos Imobiliários Novo Horizonte Ltda Mat. 16	504,5957	6, 7
	Souto Mota e Francisco José Maria das Graças Mat. 110-AV-10	337,6006	6, 8
	Fazenda Cacimba do Viana Mat. 108	515,6465	8, 9
	Área Total Arrendada	<u>7.429,87</u> ha	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 9

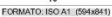


Figura 2. Disposição dos parques e projeto básico do Complexo. Fonte: SOMA Energias Renováveis Ltda (2020).

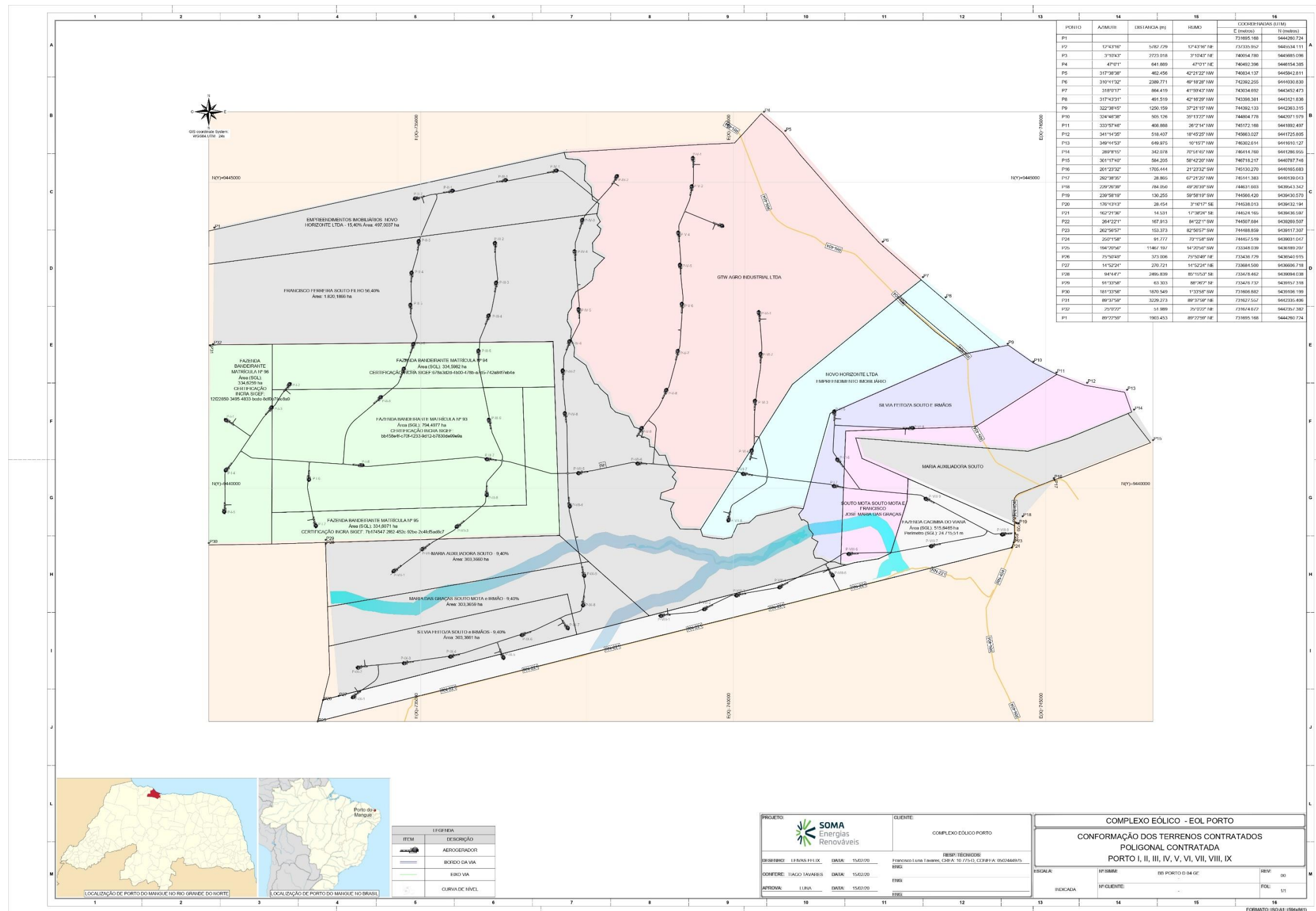


Figura 3. Conformação dos Terrenos Contratados para o Complexo Eólico Porto. Fonte: SOMA Energias Renováveis Ltda (2020).

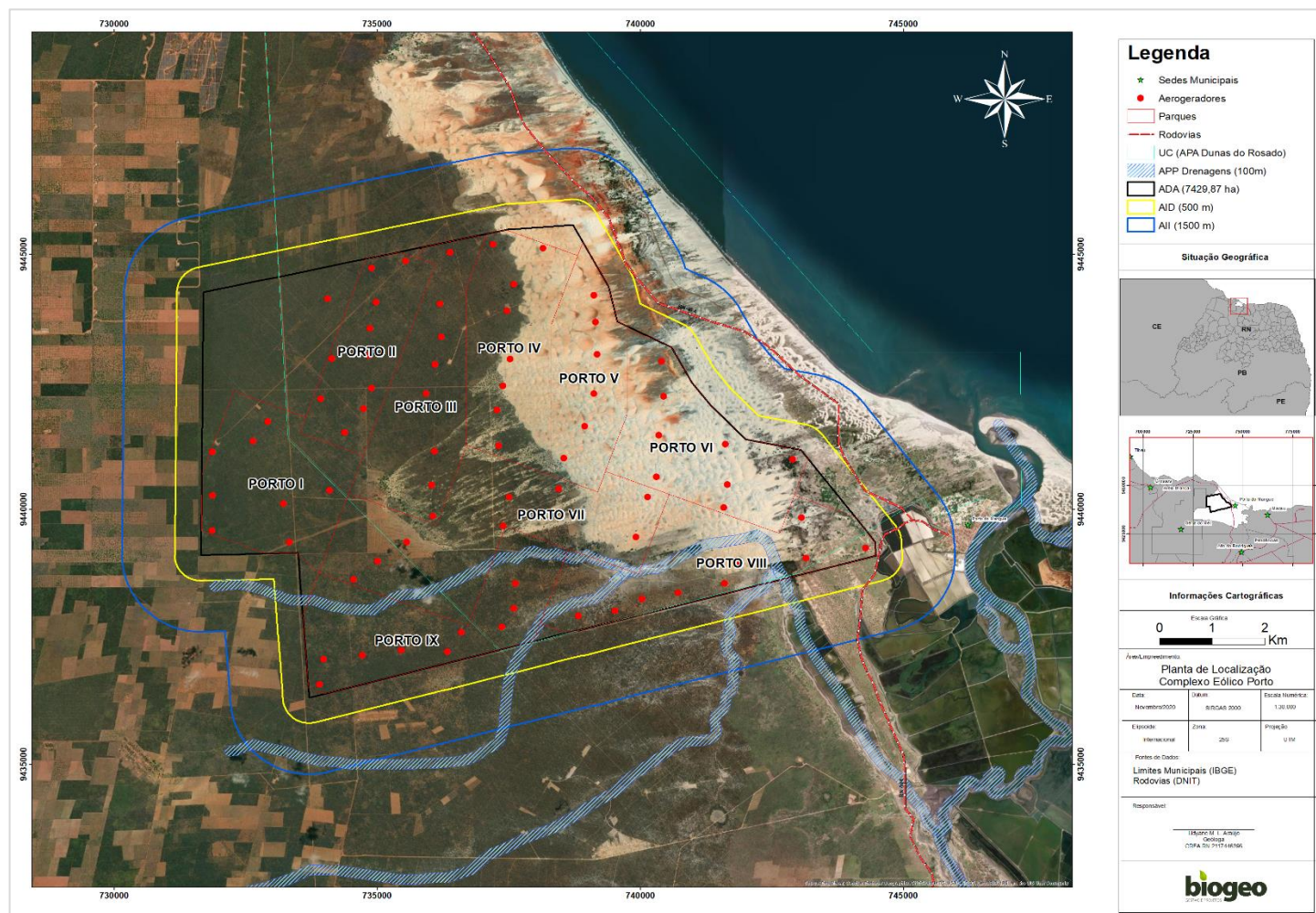


Figura 4. Localização do Complexo Eólico Porto. Fonte: BIOGEO/2021.

➤ Acessos

O acesso ao município a partir Natal/RN dá-se pela rodovia BR-406 seguindo pelas RN-407, RN-118 e RN-404 até a entrada da cidade. O deslocamento ao município é precário em certos pontos, como já descrito, com longos trechos sem manutenção, com pouca sinalização e pontos sem asfaltamento (principalmente nas imediações do município de Pendências/RN a altura da RN-118).

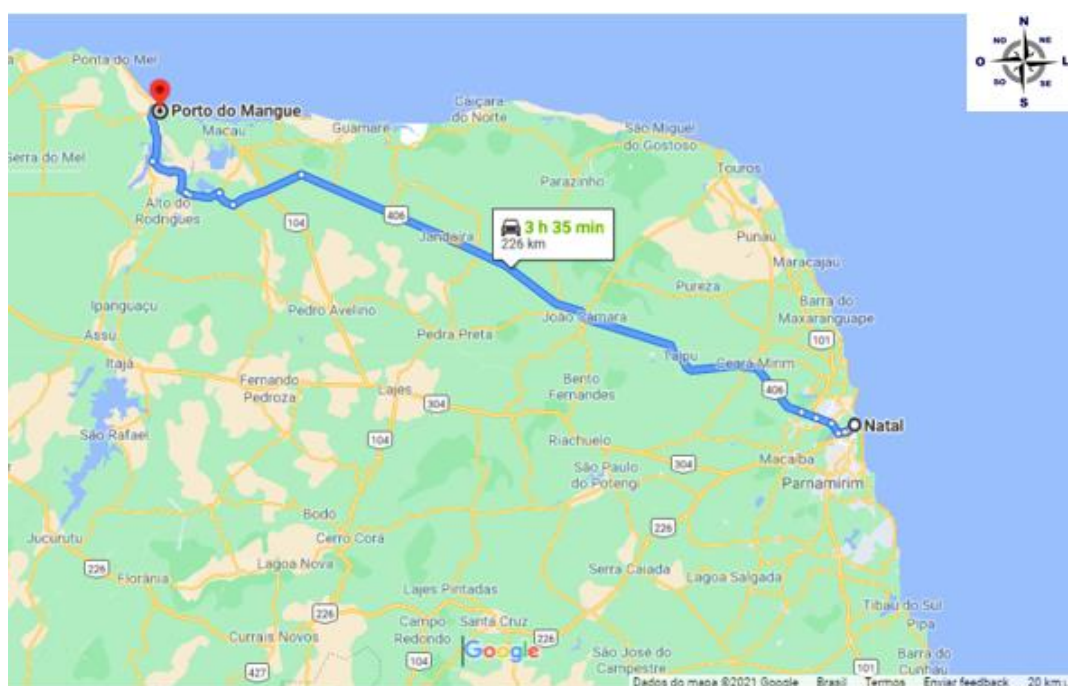


Figura 5. Rota de acesso a Porto de Mangue/RN. Fonte: Google Maps, 10/01/2021.

1.2.3. Histórico do Empreendimento

A região que compreende o município de Porto do Mangue/RN possui um excelente potencial eólico com boas condições de infraestrutura, previsibilidade de linha de transmissão específica, estradas e está localizada próxima aos centros de carga. O projeto visa aproveitar este potencial local considerando as condições de infraestrutura e proximidade ao centro de carga.

A instalação das Centrais Geradoras Eólicas (CGE) Porto I a IX será de fundamental importância para a economia local, que terá, entre outros:

- Atrair futuros investimentos visando o aproveitamento do potencial energético Eólico do Estado do Rio Grande do Norte, principalmente pela localização estratégica destas unidades geradoras, em região litorânea;
- Incrementar a geração de energia elétrica dando suporte ao desenvolvimento econômico do estado do Rio Grande do Norte;
- Contribuir para tornar o estado do Rio Grande do Norte autossuficiente em energia elétrica.

E mais, em função das CGEs (EOL) Porto I a IX atenderem integralmente a metodologia de compensação de emissão de gases de efeito estufa aprovada pela Convenção das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, pode-se afirmar que os projetos são elegíveis como um Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, com direito à emissão de créditos de carbono, por contribuir com o país na redução de emissão de gases de efeito estufa.

O objetivo principal, portanto, das Centrais Eólicas Porto é a produção de energia elétrica para comercialização através de leilões, junto à Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e Empresa de Pesquisa Energética - EPE, bem como para o mercado livre de energia.

Atualmente, os projetos contam com a seguinte configuração técnica:

- **EOL Porto I:** a planta eólica será constituída de 08 (oito) aerogeradores GAMESA SG170-6,0 MW totalizando uma capacidade instalada de 48 MW;
- **EOL Porto II:** a planta eólica será constituída de 11 (onze) aerogeradores GAMESA SG170-6,0 MW totalizando uma capacidade instalada de 66 MW;
- **EOL Porto III:** a planta eólica será constituída de 08 (oito) aerogeradores GAMESA SG170-6,0 MW totalizando uma capacidade instalada de 48 MW;
- **EOL Porto IV:** a planta eólica será constituída de 08 (oito) aerogeradores GAMESA SG170-6,0 MW totalizando uma capacidade instalada de 48 MW;

- **EOL Porto V:** a planta eólica será constituída de 06 (seis) aerogeradores GAMESA SG170-6,0 MW totalizando uma capacidade instalada de 36 MW;
- **EOL Porto VI:** a planta eólica será constituída de 08 (oito) aerogeradores GAMESA SG170-6,0 MW totalizando uma capacidade instalada de 48 MW;
- **EOL Porto VII:** a planta eólica será constituída de 08 (oito) aerogeradores GAMESA SG170-6,0 MW totalizando uma capacidade instalada de 48 MW;
- **EOL Porto VIII:** a planta eólica será constituída de 09 (nove) aerogeradores GAMESA SG170-6,0 MW totalizando uma capacidade instalada de 54 MW;
- **EOL Porto IX:** a planta eólica será constituída de 09 (nove) aerogeradores GAMESA SG170-6,0 MW totalizando uma capacidade instalada de 54 MW.

TOTAL = 450 MW

1.3. Identificação do Empreendedor

Razão Social: PORTO ENERGIA EOLICA S/A

CNPJ: 33.101.141/0001-50

Endereço de Contato: Av. Antônio de Góes, 60, sala 1435, JCPM Trade Center, Pina, Recife-PE, CEP 51010-000

1.3.2. Endereços e Áreas dos Parques

PARQUE	ÁREA (ha)	ENDEREÇO
PORTO I	690,4892	<u>Fazenda Bandeirante</u> , Zona Rural do Município de Porto do Mangue/RN - Coordenadas: 731863.00 mE/ 9441129.00 mS
PORTO II	503,0594	<u>Fazendas Bandeirante e Nova</u> , Zona Rural do Município de Porto do Mangue/RN - Coordenadas: 735533.00 mE/ 9444866.00 mS

PORTO III	731,9157	<u>Fazendas Bandeirante e Nova</u> , Zona Rural do Município de Porto do Mangue/RN - Coordenadas: 736382.00 mE/ 9445040.00 mS
PORTO IV	726,7950	<u>Fazenda Nova</u> , Zona Rural do Município de Porto do Mangue/RN - Coordenadas: 737194.00 mE/ 9445198.00 mS
PORTO V	528,2408	<u>Fazenda Nova</u> , Zona Rural do Município de Porto do Mangue/RN - Coordenadas: 739118.00 mE/ 9444200.00 mS
PORTO VI	733,02793	<u>Fazenda Nova</u> , Zona Rural do Município de Porto do Mangue/RN - Coordenadas: 740406.00 mE/ 9442900.00 mS
PORTO VII	1.093,8479	<u>Fazendas Bandeirante e Nova</u> , Zona Rural do Município de Porto do Mangue/RN - Coordenadas: 734547.00 mE/ 9438631.00 mS
PORTO VIII	823,7410	<u>Fazenda Nova</u> , Zona Rural do Município de Porto do Mangue/RN - Coordenadas: 738818.00 mE/ 9437914.00 mS
PORTO IX	772,7499	<u>Fazenda Nova</u> , Zona Rural do Município de Porto do Mangue/RN - Coordenadas: 733897.00 mE/ 9436573.00 mS

1.4. Empresa Responsável pela Elaboração do EIA/RIMA

Razão Social: BIOGEO CONSULTORIA E PROJETOS AMBIENTAIS;

CNPJ: 08.222.449/0001-06;

Endereço: Rua Dr. Luiz Felipe Câmara, 55, Ed. Temis Tower, Sala 1301, Lagoa Nova, Natal/RN;

Representante legal: Emanuelle Trigueiro do Amaral Bezerra, Bióloga, Pós-Graduada em Meio Ambiente e Gestão de Recursos Naturais, CRBio:

67.064/05D, Cadastro Técnico Federal/ IBAMA: 2717497, Fone: 84- 9471 9954,
E-mail: biologa_rn@yahoo.com.br.

1.5. Dados da Equipe Técnica Multidisciplinar

Maria Tereza Franco Marques Torres
• Formação: Bióloga/UFRN - Especialista em Gestão e Perícia Ambiental (FARN)
• Função: Coordenação Geral
• CPF: 010.199.154-12
• E-mail: m.marques@biogeo.eco.br

Marcos Antônio Freire da Costa Júnior
• Formação: Biólogo/UFRN - Mestre em Bioecologia Aquática/UFRN - Especialista em Aquacultura e Piscicultura avançada pela Universidade de Malaspina/British Columbia/Canadá
• Função: Coordenação Técnica e elaboração dos seguintes Capítulos: Introdução; 3) Alternativas Locacionais e Legislação Pertinente; 4) Áreas de Influência; 6) Análise dos Impactos Ambientais; 7) Prognóstico Ambiental; 8) Proposição de Medidas Mitigadoras; 9) Programas de Acompanhamento e Monitoramento dos Impactos Ambientais; 10) Compensação Ambiental.
• CPF: 030.898.314-90
• Conselho: CRBio5: 46.336/5-D
• E-mail: marchiol@yahoo.com.br

Glauber Henrique Borges de Oliveira Souto

- **Formação:** Biólogo
- **Função:** 5) Diagnóstico Ambiental - Meio Biótico (Fauna).
- **CPF:** 049.232.284-82
- **Conselho:** CRBio5: 77.341/05-D
- **E-mail:** glaubersouto@gmail.com

Lidyane Mayara Lima de Araújo

- **Formação:** Geóloga/UFRN - Mestre em Geodinâmica pelo Programa de Pós Graduação em Geodinâmica e Geofísica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGG/UFRN).
- **Função:** Coordenação e elaboração do capítulo 5) Diagnóstico Ambiental - Meio Físico e Mapas.
- **CPF:** 090.427.944-88
- **E-mail:** l.araujo@biogeo.eco.br

Saulo Medeiros Theodoro

- **Formação:** Psicólogo
- **Função:** 5) Diagnóstico Ambiental - Meio Socioeconômico.
- **CPF:** 051.744.054-77
- **E-mail:** saulo_smt@hotmail.com

Iago de Queiroz Carvalho

- **Formação:** Graduando em Geologia
- **Função:** Estagiário de Geologia e Auxiliar de Campo
- **CPF:** 102.930.584-66
- **E-mail:** iagocarvalhogeio@gmail.com

Franklyn Joan de Oliveira Teixeira

- **Formação:** Biólogo
- **Função:** Auxiliar de Campo e Diagnóstico do Capítulo 5) Diagnóstico Ambiental - Meio Biótico
- **CPF:** 107.205.944-48
- **E-mail:** franklynagemte@gmail.com

Alex Vinicius Capistrano Alcoforado

- **Formação:** Geólogo/UFRN, Mestre em Geodinâmica e Geofísica pelo Programa de Pós Graduação em Geodinâmica e Geofísica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (PPGG/UFRN).
- **Função:** Elaboração do capítulo 5) Meio Físico.
- **CPF:** 053.938.754-10
- **E-mail:** atv@atvambiental.com.br