

Estudo de Impacto Ambiental - EIA Complexo Eólico Jacobina

VOLUME 1



Ventos de Santa Diana Energias Renováveis S.A

SABERES
Planejamento e Gestão Ambiental

MARON
CONSULTORIA

Dezembro de 2019

IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

VENTOS DE SANTA DIANA ENERGIAS RENOVÁVEIS S.A

CNPJ: 13.346.086/0001-50

Endereço: Rodovia CE 021, 08 s/n, sala 51, Distrito Industrial
Maracanaú, Ceará. CEP 61939-906

CTF IBAMA nº 7275753

Contato: Eugênio Pacelli

E-mail: ambiental@casadosventos.com.br

Telefone: (11) 4084-4200

IDENTIFICAÇÃO DAS EMPRESAS CONSULTORAS

SABERES CONSULTORIA LTDA.

CNPJ: 10874884/0001-67

Endereço: Rua Amoroso Costa, 50, salas 301 e 302
Santa Lúcia, Belo Horizonte/MG. CEP 30350-570

CTF IBAMA nº 6485045

Telefone: (31) 3267-7238 / 3267-7339

Contato: Alfredo Bastos de Paula

E-mail: alfredo@saberesbh.com.br



Assinatura: _____

MARON CONSULTORIA LTDA.

CNPJ: 27.435.017/0001-28

Endereço: Av. Tancredo Neves, 274 bloco B sala 431
Caminho das Árvores – Salvador Bahia - CEP 41.820-020

CTF IBAMA nº 7213412

Telefone: Telefone: (71) 3042-1581

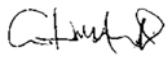
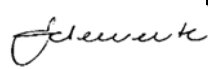
Contato: Ney Maron de Freitas


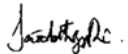





E-mail: ney@maronconsultoria.com.br



Assinatura: _____

Equipe Técnica Responsável pelos Estudos

Profissional	Formação	Atuação	Registro	Assinatura
Ney Maron de Freitas	Advogado e Engenheiro Civil	Gestão do Contrato	CREA 22.808/D OAB 21.900 CTF IBAMA 1520575	
Alfredo Bastos de Paula	Sociólogo	Coordenação Técnica Geral	CTF IBAMA 503797	
Carlos Henrique Pires Luiz	Geógrafo	Coordenação de Geoprocessamento e Meio Físico	CREA-MG 162.642/D CTF IBAMA 5396141	
Marcelo Bernardes Almeida	Sociólogo	Coordenação do Meio Socioeconômico	CTF IBAMA 16308883	
Cinara Alves Clemente	Bióloga	Coordenação do Meio Biótico	CRBio 44925/D CTF IBAMA 2053324	
Erik Terra Dutra Alves Pinto	Engenheiro Ambiental	Apoio à Coordenação, Caracterização do empreendimento e Meio Socioeconômico	CREA-MG 142671/D CTF IBAMA 5912369	
Leonardo Vianna da Costa e Silva	Biólogo	Meio Biótico - Flora	CRBio 8727/04-D CTF IBAMA 294045	
Antônio Meira Linares	Biólogo	Meio Biótico - Herpetofauna	CRBio 44979/D CTF IBAMA 1851491	
João Biaginini	Biólogo	Meio Biótico - Quirópteros	CRBio 80847/04D CTF IBAMA 4922642	
Gustav Valentin Antunes Specht	Biólogo	Meio Biótico - Avifauna	CRBio 44191/04D CTF IBAMA 224424	

Profissional	Formação	Atuação	Registro	Assinatura
Fabiola Keesen Ferreira	Biólogo	Meio Biótico - Mastofauna	CRBio 57349/08D CTF IBAMA 2238511	
João Arthur Andreazzi Reis	Geólogo	Meio Físico	CREA-MG 230235/D CTF IBAMA 7402914	
Pedro Navarro Cardoso Vale	Geógrafo	Meio Físico	CREA-MG 159974/D CTF IBAMA 5920157	
João Nicolato	Sociólogo	Meio Socioeconômico	CTF IBAMA 4198105	
Maria da Piedade Sarmiento Mendes	Economista	Meio Socioeconômico	CORECON 10ª Região 2415	
Fernanda Moraes Mendes	Geógrafa	Geoprocessamento	CREA-MG 241315/LP CTF IBAMA 7404449	
Madalena Damasceno	Administradora	Planejamento e Controle	-	

As Anotações de Responsabilidade Técnica (ARTs) da equipe responsável pelos estudos, bem como o CTF IBAMA da Saberes Consultoria Ltda., encontram-se apresentados no Anexo 01 deste EIA.

SUMÁRIO

	Pág.
<u>VOLUME 1</u>	
CHECK-LIST DE CONFORMIDADE COM O TERMO DE REFERÊNCIA – INEMA	i.32
APRESENTAÇÃO	1.1
1. INTRODUÇÃO	1.2
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	2.1
2.1 <i>INFORMAÇÕES DE PROJETO</i>	2.4
2.2 <i>MATERIAL CARTOGRÁFICO</i>	2.4
2.3 <i>JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</i>	2.5
2.3.1 <i>Importância Socioeconômica nos Contextos Municipais e Estaduais</i>	2.6
2.3.2 <i>Caracterização Técnica e Espacial do Empreendimento</i>	2.11
2.4 <i>ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS</i>	2.19
2.5 <i>ESTUDOS DE VIABILIDADE</i>	2.34
2.5.1 <i>Levantamento Topográfico</i>	2.35
2.5.2 <i>Potencial Eólico e Condições Climáticas</i>	2.35
2.6 <i>DESCRIÇÃO DAS FASES DO PROJETO</i>	2.39
2.6.1 <i>Planejamento</i>	2.40
2.6.2 <i>Implantação</i>	2.43
2.6.3 <i>Operação</i>	2.61
2.6.4 <i>Desativação ou Reposição</i>	2.68
2.7 <i>MÃO DE OBRA E CUSTOS</i>	2.69
2.7.1 <i>Mão de Obra Envolvida</i>	2.69
2.7.2 <i>Estimativa de Custos</i>	2.74
2.8 <i>CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E COMISSIONAMENTO</i>	2.74
2.9 <i>ESTIMATIVA DE TRÁFEGO</i>	2.76

3.	LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	3.1
4.	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS E DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO	4.1
<i>4.1</i>	<i>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS</i>	<i>4.1</i>
4.1.1	Definição das Áreas de Influência	4.1
4.1.2	Levantamento Bibliográfico	4.2
4.1.3	Trabalhos de Campo	4.2
4.1.4	Mapeamento de Restrições Ambientais	4.4
4.1.5	Consolidação do Diagnóstico	4.4
4.1.6	Análise Integrada, Prognóstico, Avaliação de Impactos e Proposição de Medidas Mitigadoras	4.5
<i>4.2</i>	<i>DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO</i>	<i>4.5</i>
4.2.1	Área de Influência Indireta (AII)	4.6
4.2.2	Área de Influência Direta (AID)	4.7
4.2.3	Área Diretamente Afetada (ADA)	4.9

LISTA DE FIGURAS

- Figura 2.1** Localização e Acessos ao Complexo Eólico Jacobina
- Figura 2.2** Detalhe do aerogerador VESTAS
- Figura 2.3** Mapa do Potencial Eólico do Brasil – h 120 m (área do Complexo em Destaque)
- Figura 2.4** Metodologia de Cálculo do Regime de Ventos
- Figura 2.5** Domínio Tridimensional de Cálculo WindMap
- Figura 2.6** Croqui do Canteiro de Obras
- Figura 2.7** Exemplo de Sequência de Execução de Fundação e Base do Aerogerador
- Figura 2.8** Ilustração da Etapa de Montagem Mecânica da Torre e das Pás
- Figura 2.9** Configuração de um sistema eólico de injeção na rede
- Figura 2.10** Componentes de um aerogerador convencional
- Figura 2.11** Esquema que ilustra resumidamente o funcionamento de um aerogerador
- Figura 2.12** Gráfico esquemático para o cálculo de distância entre aerogeradores
- Figura 5.1.1** Alguns aspectos do levantamento do meio físico em campo referentes a geologia, geomorfologia, pedologia recursos hídricos superficiais e subsuperficiais, níveis de ruídos
- Figura 5.1.2** Localização da estação meteorológica de Jacobina operada pelo INMET e utilizada para este diagnóstico.
- Figura 5.1.3** Gráfico termopluviométrico da Estação do INMET de Jacobina – Normais climatológicas 1994-2014
- Figura 5.1.4** Gráfico da média mensal do número de dias chuvosos da Estação do INMET de Jacobina – Normais climatológicas 1994-2014
- Figura 5.1.5** Gráfico da média mensal da precipitação e a quantidade de chuvas no período de 24 horas da Estação de Jacobina – Normais climatológicas 1994-2014
- Figura 5.1.6** Gráfico da umidade relativa do ar da estação meteorológica de Jacobina – Normais climatológicas 1994-2014
- Figura 5.1.7** Principais mecanismos sinóticos de influência nos regimes de vento na Bahia.
- Figura 5.1.8** Velocidade média dos Ventos (m/s)
- Figura 5.1.9** Rosa dos Ventos de Jacobina - BA.

- Figura 5.1.10** Frequência das classes de ventos no município de Jacobina - BA
- Figura 5.1.11** Sazonalidade da velocidade média dos ventos ao longo do ano em Jacobina/BA
- Figura 5.1.12** Distribuição da frequência de velocidade dos ventos ao longo do dia.
- Figura 5.1.13** Direção predominante dos ventos na área de inserção do empreendimento em Jacobina/BA
- Figura 5.1.14** Mapa geológico do Cráton São Francisco com indicações de suas coberturas sedimentares e das faixas móveis neoproterozóicas que o bordejam
- Figura 5.1.15** Coluna estratigráfica da região da Serra de Jacobina
- Figura 5.1.16** Representação interpretativa do perfil geológico/topográfico A-B, com exagero vertical e horizontal para melhor visualização
- Figura 5.1.17** Arenito da Formação Tombador com estratificações cruzadas tabular e acanaladas de porte médio.
- Figura 5.1.18** Arenito da Formação Tombador com pinturas rupestres, na Gruta do Fole.
- Figura 5.1.19** Rocha da Formação Caboclo com Intercalação entre arenito e lamito e estruturas como Balls and Pillows e pequenas Hummockies.
- Figura 5.1.20** Afloramento local da Formação Bebedouro: Tilito com presença de possíveis moldes de antigos clastos de carbonato.
- Figura 5.1.21** Corte de estrada expondo coberturas residuais com presença de cangas ferruginosas na superfície e presenças de clastos de quartzo em seu interior.
- Figura 5.1.22** Principais lineamentos estruturais fotointerpretados na área do empreendimento.
- Figura 5.1.23** A) Estereograma contendo todas as medidas de Acamamento sedimentar das rochas presentes na região do empreendimento. B) Estereograma contendo todas as medidas de fraturas dos afloramentos da região do empreendimento.
- Figura 5.1.24** Modelo digital de elevação da área de inserção do Complexo Eólico Jacobina.
- Figura 5.1.25** Mapa hipsométrico da região do empreendimento utilizando imagem SRTM.
- Figura 5.1.26** Mapa de declividade com as classes de relevo da região do empreendimento.
- Figura 5.1.27** Escarpa da Serra do Tombador.
- Figura 5.1.28** Baixada dos rios Jacaré/Salitre.

- Figura 5.1.29** Perfis altimétrico da região do empreendimento exibindo as semelhanças da porção norte (Perfil AB) e sul (Perfil CD)
- Figura 5.1.30** Unidades geomorfológicas no contexto local com a localização dos perfis topográficos
- Figura 5.1.31** Características do relevo montanhoso associado a unidade geomorfológica da Serra do Tombador
- Figura 5.1.32** Características do relevo associado a unidade geomorfológica da Baixada do rio Jacaré/Salitre
- Figura 5.1.33** Perfil de Latossolo Vermelho-Amarelo, relevo plano a suave ondulado
- Figura 5.1.34** Aspecto geral do relevo e vegetação no local de ocorrência de Latossolo Vermelho-amarelo.
- Figura 5.1.35** Perfil de Neossolo Quartzarênico, relevo suave ondulado
- Figura 5.1.36** Perfil de Neossolo Litólico, relevo suave ondulado
- Figura 5.1.37** Representação do método da análise de sensibilidade integrada, considerando variáveis ambientais distintas.
- Figura 5.1.38** Pontos de processos erosivos localizados na AID do empreendimento.
- Figura 5.1.39** Bacias hidrográficas do Salitre e Itapicuru. Em vermelho o polígono referente ao Complexo Eólico Jacobina
- Figura 5.1.40** Balanço hídrico da estação de Jacobina/BA
- Figura 5.1.41** Interferências em drenagem
- Figura 5.1.42** Registros do Riacho Santo Antônio em novembro de 2018
- Figura 5.1.43** A) Pequenos açudes encontrados próximo a área do empreendimento. B) Drenagem seca.
- Figura 5.1.44** Poços Cadastrados no SIAGAS/CPRM
- Figura 5.1.45** Captação de água subterrânea e poço artesiano local.
- Figura 5.1.46** Localização dos pontos de Coleta de água do Complexo Eólico Jacobina
- Figura 5.1.47** Ponto de amostragem P1
- Figura 5.1.48** Ponto de Amostragem P3
- Figura 5.1.49** Ponto de amostragem P5
- Figura 5.1.50** Armazenamento de amostra de água

- Figura 5.1.51** Análise de qualidade das águas superficiais - Teores de pH
- Figura 5.1.52** Análise de qualidade das águas superficiais – Cor verdadeira (mg Pt/L)
- Figura 5.1.53** Análise de qualidade das águas superficiais – Turbidez (UT)
- Figura 5.1.54** Análise de qualidade das águas superficiais – Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
- Figura 5.1.55** Análise de qualidade das águas superficiais – Alcalinidade (mg/L)
- Figura 5.1.56** Análise de qualidade das águas superficiais – Oxigênio dissolvido (mg/L)
- Figura 5.1.57** Análise de qualidade das águas superficiais – Saturação de Oxigênio (%)
- Figura 5.1.58** Análise de qualidade das águas superficiais – Demanda biológica de oxigênio (mg/L)
- Figura 5.1.59** Análise de qualidade das águas superficiais – Demanda química de oxigênio (mg/L)
- Figura 5.1.60** Análise de qualidade das águas superficiais – Sólidos Totais (mg/L)
- Figura 5.1.61** Análise de qualidade das águas superficiais – Fósforo total (mg/L)
- Figura 5.1.62** Análise de qualidade das águas superficiais – Nitrogênio Total (mg/L)
- Figura 5.1.63** Convenção espeleométrica para a diferenciação de abrigo e caverna, segundo Chabert & Watson (1981).
- Figura 5.1.64** Localização das Cavidades mais próximas ao Empreendimento
- Figura 5.1.65** Caverna natural subterrânea (Gruta do Fole) a uma distância aproximada de 2,4 km do layout do empreendimento. Ponto 01.
- Figura 5.1.66** Pinturas Rupestres na Gruta do Fole, a aproximadamente 2,4 km do empreendimento. Ponto 01.
- Figura 5.1.67** Gruta Tombador de Cima em área próxima ao site de instalação do empreendimento, a cerca de 0,4 km do empreendimento. Ponto 02.
- Figura 5.1.68** Gruta Três Coqueiros em área próxima ao site de instalação do empreendimento, a aproximadamente 0,26 km do empreendimento. Ponto 03

- Figura 5.1.69** Abrigo São Judas Tadeu IV em área próxima ao site de instalação do empreendimento, a aproximadamente 0,3 km de distância do empreendimento. Ponto 04.
- Figura 5.1.70** Abrigo São Judas Tadeu III em área próxima ao site de instalação do empreendimento, a aproximadamente 0,3 km do empreendimento. Ponto 05.
- Figura 5.1.71** Gruta São Judas Tadeu II em área próxima ao site de instalação do empreendimento, a cerca de 0,3 km do empreendimento. Ponto 06
- Figura 5.1.72** Localização dos pontos de medição de ruído nas comunidades rurais mais próximas ao Complexo Eólico Jacobina.
- Figura 5.1.73** Decibelímetro
- Figura 5.1.74** Tripé
- Figura 5.1.75** GPS
- Figura 5.1.76** Comparação dos resultados com a referência legal
- Figura 5.1.77** Monitoramento de ruídos diurno no povoado Santo Antônio (RD 01).
- Figura 5.1.78** Monitoramento de ruídos noturno no povoado Santo Antônio (RD 01).
- Figura 5.1.79** Monitoramento de ruídos diurno no povoado de Jiló (RD 02).
- Figura 5.1.80** Monitoramento de ruídos noturno no povoado de Jiló (RD 02).
- Figura 5.1.81** Monitoramento de ruídos diurno na praça central de Várzea Nova (RD 03).
- Figura 5.1.82** Monitoramento de ruídos noturno na praça central de Várzea Nova (RD 03).
- Figura 5.1.83** Monitoramento de ruídos diurno no assentamento Formigueiro (RD 04).
- Figura 5.1.84** Monitoramento de ruídos noturno no assentamento Formigueiro (RD 04).
- Figura 5.1.85** Monitoramento de ruídos diurno no povoado Três Coqueiros (RD 05).

- Figura 5.1.86** Monitoramento de ruídos noturno no povoado Três Coqueiros (RD 05).
- Figura 5.1.87** Monitoramento de ruídos diurno em Caatinga do Moura (RD 06).
- Figura 5.1.88** Monitoramento de ruídos noturno em Caatinga do Moura (RD 06).
- Figura 5.2.1** Mapa de Biomas do Brasil (IBGE 2004a), indicando a localização da área de influência do Complexo Eólico Jacobina
- Figura 5.2.2** Recorte do Mapa da vegetação do Brasil (IBGE 2004b), indicando a localização da área de influência do projeto do Complexo Eólico Jacobina
- Figura 5.2.3** Mapa de eco regiões do Bioma Caatinga. Em destaque a área de influência do Complexo Eólico Jacobina
- Figura 5.2.4** Aspecto geral da Serra do Tombador, observando-se sua borda leste e o topo aplainado
- Figura 5.2.5** Vista geral da área de estudo em sentido Oeste, observando-se caatinga em primeiro plano e áreas antrópicas ao fundo
- Figura 5.2.6** Campo Rupestre
- Figura 5.2.7** Floresta Estacional
- Figura 5.2.8** Vegetação de caatinga arbustiva
- Figura 5.2.9** Vegetação Savânica
- Figura 5.2.10** Lagoa Temporária
- Figura 5.2.11** Ambiente antropizado com arbustal e licuris em primeiro plano e bananal ao fundo
- Figura 5.2.12** Uso pecuário intensivo, notando-se o solo exposto
- Figura 5.2.13** Preparo do solo para ampliação do uso antrópico
- Figura 5.2.14** Área queimada para ampliação de pastagem
- Figura 5.2.15** Área utilizada para extração de pedras
- Figura 5.2.16** Açude utilizado para irrigação de bananas e pecuária
- Figura 5.2.17** Açude com plantas típicas de várzeas em sua borda.
- Figura 5.2.18** Caatinga com elevada densidade de plantas
- Figura 5.2.19** Caatinga com fisionomia aberta
- Figura 5.2.20** Agrupamento de licuris (*Syagrus coronata*)

- Figura 5.2.21** Agrupamento de facheiros (*Pilosocereus pachycladus*) e macambira (*Hohenbergia catingae*)
- Figura 5.2.22** Indivíduos de corora-de-frade (*Melocactus cf. zehntneri*)
- Figura 5.2.23** Indivíduo do cactus bugio (*Arrojadoa rhodantha*)
- Figura 5.2.24** Campo Rupestre repleto de canela de ema *Vellozia punctulata*
- Figura 5.2.25** Campo Rupestre com locais abertos e agrupamentos de plantas
- Figura 5.2.26** Cactus cabeça de velho (*Stephanocereus luetzelburgii*)
- Figura 5.2.27** Arbusto *Chamaecrista blanchetii*
- Figura 5.2.28** Rochas fragmentadas por explosivos em processo de exploração
- Figura 5.2.29** Produto finalizado na forma de pequenos blocos de rocha preparados para o transporte.
- Figura 5.2.30** Ambiente savânico aberto
- Figura 5.2.31** Árvore de cerrado remanescente em área de pastagem
- Figura 5.2.32** Borda de floresta ribeirinha
- Figura 5.2.33** Interior de floresta com presença de bromélias epífitas e terrestres.
- Figura 5.2.34** Lagoa temporária em meio à vegetação savânica e florestal. Coordenadas: UTM 24 L 315577 8765902.
- Figura 5.2.35** Pequena lagoa temporária em meio ao Campo Rupestre na porção Norte da ADA, observando-se intenso pisoteio pelo gado (Coordenadas UTM 24 L 318624 8779749).
- Figura 5.2.36** Açude formado para dessedentação do gado com presença de plantas aquáticas. Em destaque *Echinodorus paniculatus*. (Coordenadas UTM 24 L 313591 8783114)
- Figura 5.2.37** Lagoa temporária em meio à pastagem com uso intensivo do gado bovino. (Coordenadas UTM 24 L 314212 8764811)
- Figura 5.2.38** População de sempre-vivas em brejo
- Figura 5.2.39** Planta de *Echinodorus paniculatus* em borda de lagoa temporária
- Figura 5.2.40** Pastagem com grande presença de espécies invasoras
- Figura 5.2.41** Pastagem de braquiária
- Figura 5.2.42** Lavoura de mandioca (*Manihot sp.*)
- Figura 5.2.43** Lavoura de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica*)

- Figura 5.2.44** Gráfico de Espécies observadas por fitofisionomia
- Figura 5.2.45** Gráfico de Riqueza de espécies por família botânica
- Figura 5.2.46** Gráfico de Distribuição das espécies observadas por hábito de vida
- Figura 5.2.47** Cerca construída com estacas de espécies nativas
- Figura 5.2.48** Curral com madeiras nativas
- Figura 5.2.49** Lenha preparada para queima
- Figura 5.2.50** Fabricação de doce de banana em Caatinga do Moura
- Figura 5.2.51** Produtos elaborados com palha de licuri
- Figura 5.2.52** Plantas medicinais a venda na feira de Jacobina
- Figura 5.2.53** Castanha de licuri a venda na feira
- Figura 5.2.54** Cactus coroa de frade a venda na feira
- Figura 5.2.55** Número de registros por categoria de presença atribuída. Complexo Eólico Jacobina
- Figura 5.2.56** Número pontos amostrais em que cada espécie foi observada
- Figura 5.2.57** Pontos amostrais da herpetofauna - Complexo Eólico Jacobina, BA
- Figura 5.2.58** Distribuição das espécies da herpetofauna potenciais de serem registradas na região do Complexo Eólico Jacobina, por família
- Figura 5.2.59** Espécies de anfíbios registrados nas áreas de influência do Complexo Eólico Jacobina, por família
- Figura 5.2.60** Espécies de répteis registrados nas áreas de influência do Complexo Eólico Jacobina, BA, por família
- Figura 5.2.61** Espécies da herpetofauna registradas no Complexo Eólico Jacobina, BA
- Figura 5.2.62** Distribuição da riqueza de espécies de anfíbios e répteis por campanha no Complexo Eólico Jacobina, BA
- Figura 5.2.63** Curva cumulativa de espécies de Anfíbios utilizando o estimador de riqueza Jackknife 1 (Jack1) = riqueza estimada (48 ± 12) e riqueza observada (Sobs) das amostragens realizadas no Complexo Eólico Jacobina, BA
- Figura 5.2.64** Curva cumulativa de espécies de Répteis utilizando o estimador de riqueza Jackknife 1 (Jack1) = riqueza estimada (18 ± 3) e riqueza observada (Sobs) das amostragens realizadas no Complexo Eólico Jacobina, BA
- Figura 5.2.65** Pontos de amostragem da Avifauna no Complexo Eólico Jacobina
- Figura 5.2.66** Ambiente florestal (ADA)

- Figura 5.2.67** Espécies da avifauna registradas no Complexo Eólico Jacobina
- Figura 5.2.68** Distribuição das espécies de aves por dieta (guilda alimentar) registradas na região de inserção do Complexo Eólico Jacobina.
- Figura 5.2.69** Distribuição das espécies de aves por hábito ambiental registradas na região de inserção do futuro Parque Eólico.
- Figura 5.2.70** Curva de acúmulo de espécies de aves obtida pela rarefação de indivíduos, na região de inserção do futuro Parque Eólico, BA.
- Figura 5.2.71** Índice Pontual de Abundância (IPA) das espécies de aves registradas na região de inserção do futuro Parque Eólico durante as duas campanhas de campo.
- Figura 5.2.72** Variação na composição de espécies entre as Campanhas de campo.
- Figura 5.2.73** Rotas e áreas de conservação de aves migratórias no estado da Bahia.
- Figura 5.2.74** Ilustração da paisagem encontrada na região de estudo do Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA
- Figura 5.2.75** Armadilha Fotográfica instalada na área de amostragem do projeto de estudo do Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA
- Figura 5.2.76** Ilustração da rede de neblina utilizada para amostragem de mamíferos voadores do projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA
- Figura 5.2.77** Ilustração fotográfica de registros de mamíferos de médio e grande porte obtidos nas áreas de amostragem do projeto Complexo Eólico Jacobina, município de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
- Figura 5.2.78** Curvas de acúmulo de espécies e estimativa de riqueza para mamíferos de médio e grande porte, através da metodologia de Busca Ativa, nas áreas de amostragem do projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA (Intervalo de confiança de 0.95%).
- Figura 5.2.79** Curvas de acúmulo de espécies e estimativa de riqueza para mamíferos de médio e grande porte, através da metodologia de armadilhas fotográficas, nas áreas de amostragem do projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA (Intervalo de confiança de 0.95%).
- Figura 5.2.80** Frequência de ocorrência de mamíferos de médio e grande porte nas áreas de amostragem do projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.

- Figura 5.2.81** Total de registros independentes de mamíferos de médio e grande porte, por campanha, nas áreas de amostragem do projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
- Figura 5.2.82** Fotos de *Canis lupus familiaris* (cachorro-doméstico) nas áreas de amostragem do projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
- Figura 5.2.83** Indícios de métodos de caça praticados nas áreas de amostragem do projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
- Figura 5.2.84** Registros de queimada e retirada de madeira nas áreas de amostragem do projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
- Figura 5.2.85** Ilustração fotográfica de registros de mamíferos voadores obtidos nas áreas de amostragem do projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
- Figura 5.2.86** Distribuição das espécies de mamíferos voadores em guildas tróficas, registradas nas áreas de estudo do projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
- Figura 5.2.87** Curvas de acúmulo de espécies e estimativa de riqueza para mamíferos voadores, através da metodologia de redes de neblina, nas áreas de amostragem do projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA (Intervalo de confiança de 0.95%).
- Figura 5.2.88** Índice de diversidade e equitabilidade obtidos durante as duas campanhas de coleta de dados nas áreas de amostragem do Projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
- Figura 5.2.89** Abundância de mamíferos voadores nas áreas de amostragem do Projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
- Figura 5.2.90** Riqueza de mamíferos voadores registrados em cada campanha na região de estudo do Projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
- Figura 5.2.91** Mapa de Importância Biológica para o Bioma Caatinga. Fonte: MMA (2016). Em destaque o Complexo Eólico Jacobina
- Figura 5.2.92** Inserção do Complexo Eólico Jacobina, BA em relação às Unidades de Conservação existentes na região
- Figura 5.2.93** Inserção do Complexo Eólico Jacobina, BA em relação às Unidades de Conservação existentes na região

- Figura 5.2.94** Inserção do Complexo Eólico Jacobina, BA em relação ao Mapa de Aplicação da Lei da Mata Atlântica – Lei 11.4258/006.
- Figura 5.3.1** Sede da Prefeitura municipal de Jacobina
- Figura 5.3.2** Prédio das Secretarias municipais de Jacobina
- Figura 5.3.3** Sede da Prefeitura municipal de Várzea Nova
- Figura 5.3.4** Prédio da Câmara municipal de Várzea Nova
- Figura 5.3.5** Inserção do empreendimento na Microrregião de Jacobina na Bahia
- Figura 5.3.6** Residências e comércio em Jacobina; ao fundo, ocupações irregulares
- Figura 5.3.7** Residência com bom padrão construtivo em Jacobina; ao fundo, ocupações irregulares
- Figura 5.3.8** Aglomerados de casas em área central de Jacobina
- Figura 5.3.9** Conjuntos habitacionais em bairro de Jacobina
- Figura 5.3.10** Residências Várzea Nova
- Figura 5.3.11** Residências Várzea Nova
- Figura 5.3.12** Presença de iluminação e asfaltamento
- Figura 5.3.13** Habitação de dois pavimento em Várzea Nova
- Figura 5.3.14** ETA Jacobina - Embasa
- Figura 5.3.15** ETA Jacobina - Embasa
- Figura 5.3.16** Lançamento de esgoto em curso d'água na sede de Jacobina
- Figura 5.3.17** Estação Elevatório de Esgoto em construção
- Figura 5.3.18** Disposição de resíduos em lixão de Várzea Nova
- Figura 5.3.19** Lixeiras para coleta seletiva em Jacobina
- Figura 5.3.20** Hospital geral de Jacobina
- Figura 5.3.21** Unidade de Pronto Atendimento de Jacobina
- Figura 5.3.22** Hospital geral em Várzea Nova
- Figura 5.3.23** Unidade de Saúde em Várzea Nova
- Figura 5.3.24** Colégio na sede de Jacobina
- Figura 5.3.25** Escola na sede de Jacobina
- Figura 5.3.26** Escola na sede de Jacobina
- Figura 5.3.27** Escola na sede de Várzea Nova

- Figura 5.3.28** Unidade da UNOPAR em Jacobina
- Figura 5.3.29** Campus de Ciências Humanas da UNEB em Jacobina
- Figura 5.3.30** Campus da UNEB em Jacobina
- Figura 5.3.31** Campus da IFBA em Jacobina
- Figura 5.3.32** Campus da Faculdade AGES em construção em Jacobina
- Figura 5.3.33** Campus da Faculdade AGES em construção em Jacobina
- Figura 5.3.34** Campus da Faculdade AGES em construção em Jacobina
- Figura 5.3.35** Campus da Faculdade AGES em construção em Jacobina
- Figura 5.3.36** 24ª Companhia da Polícia Militar em Jacobina
- Figura 5.3.37** 24ª Companhia da Polícia Militar em Jacobina
- Figura 5.3.38** Viaturas da PM de Jacobina
- Figura 5.3.39** Sede da Polícia Rodoviária em Jacobina
- Figura 5.3.40** Ronda da Polícia Militar em Várzea Nova
- Figura 5.3.41** Delegacia Civil em Várzea Nova
- Figura 5.3.42** Sistema viário da região do Complexo Eólico Jacobina
- Figura 5.3.43** Via com calçamento asfáltico e meio fio em Jacobina
- Figura 5.3.44** Via com calçamento em paralelepípedo em Jacobina
- Figura 5.3.45** Via com calçamento em paralelepípedo em Várzea Nova
- Figura 5.3.46** Via sem calçamento em Várzea Nova
- Figura 5.3.47** Aeroporto 2 de Julho em Jacobina
- Figura 5.3.48** Pista do Aeroporto de Jacobina, em segundo plano, e BR-324, em primeiro plano
- Figura 5.3.49** Rodoviária de Jacobina
- Figura 5.3.50** Rodoviária de Jacobina
- Figura 5.3.51** Fábrica da TEN, às margens da BA-368, em Jacobina
- Figura 5.3.52** Fábrica da TEN, às margens da BA-368, em Jacobina
- Figura 5.3.53** Rede de comércio na área central da sede de Jacobina
- Figura 5.3.54** Comércio e agências bancárias no centro de Jacobina
- Figura 5.3.55** Estabelecimentos de comércio e serviços em Jacobina

- Figura 5.3.56** Comércio no centro de Jacobina
- Figura 5.3.57** Estabelecimentos de comércio e serviços em Várzea Nova
- Figura 5.3.58** Comércio no centro de Várzea Nova
- Figura 5.3.59** Mercado Municipal em Jacobina
- Figura 5.3.60** Mercado Municipal em Jacobina
- Figura 5.3.61** Comercialização de produtos agrícolas no Mercado Municipal
- Figura 5.3.62** Comercialização de produtos agrícolas no Mercado Municipal
- Figura 5.3.63** Comercialização de produtos agrícolas no Mercado Municipal
- Figura 5.3.64** Local reservado para a construção do Centro de Abastecimento
- Figura 5.3.65** Placa indicativa e acesso para o Parque Natural Municipal das Macaqueiras, na área central de Jacobina
- Figura 5.3.66** Projeto de ampliação do Parque Natural Municipal Macaqueiras, em estudo
- Figura 5.3.67** Vista para o Alto do Cruzeiro; em segundo plano, a escadaria que dá acesso ao mirante
- Figura 5.3.68** Igreja Nossa Senhora da Conceição, na área central de Jacobina
- Figura 5.3.69** Acesso aos pontos turísticos à partir da sede municipal de Jacobina
- Figura 5.3.70** Vista de Jacobina a partir do Mirante Tabor
- Figura 5.3.71** Cachoeira Véu da Noiva – Itaitu/Jacobina
- Figura 5.3.72** Distrito de Itaitu/Jacobina
- Figura 5.3.73** Rampa de voo livre em Jacobina
- Figura 5.3.74** Serra do Tombador
- Figura 5.3.75** Sítio Geológico-Paleontológico Fazenda Arrecife
- Figura 5.3.76** Igreja Matriz de Várzea Nova
- Figura 5.3.77** Parque Estadual das Sete Passagens
- Figura 5.3.78** Parque Estadual das Sete Passagens
- Figura 5.3.79** Localização dos núcleos populacionais da AID do Complexo Eólico Jacobina
- Figura 5.3.80** Acesso para a comunidade Serra do Tombador, a partir da BA-368, com placa indicativa da Estrada Real.
- Figura 5.3.81** Comunidade Serra do Tombador às margens da BA-368.
- Figura 5.3.82** Via de acesso da Comunidade Serra do Tombador, marginal à BA-368

- Figura 5.3.83** Arruamento e domicílio da Comunidade Serra do Tombador
- Figura 5.3.84** Localização da Comunidade Serra do Tombador em relação ao empreendimento
- Figura 5.3.85** Caixas d' água para armazenamento de água da Comunidade Serra do Tombador
- Figura 5.3.86** Extração mineral na Comunidade Serra do Tombador
- Figura 5.3.87** Sede da COOPEDRAS na Serra da Tombador
- Figura 5.3.88** Localização da Comunidade Maxixe em relação ao empreendimento
- Figura 5.3.89** Caixas d'água para armazenamento de água da Comunidade Maxixe
- Figura 5.3.90** Residência na Comunidade Maxixe
- Figura 5.3.91** Residência na Comunidade Maxixe
- Figura 5.3.92** Residência na Comunidade Maxixe
- Figura 5.3.93** Localização das Comunidades de Santo Antônio e Giló do Pé de Morro
- Figura 5.3.94** Residência na Comunidade Santo Antônio
- Figura 5.3.95** Residência na Comunidade Santo Antônio
- Figura 5.3.96** Residência na Comunidade Giló do Pé de Morro
- Figura 5.3.97** Residências na Comunidade Giló do Pé de Morro
- Figura 5.3.98** Escola Municipal em Santo Antônio
- Figura 5.3.99** Igreja na Comunidade Santo Antônio
- Figura 5.3.100** Imagem de Santo Antônio na Comunidade
- Figura 5.3.101** Quadra poliesportiva na Comunidade de Santo Antônio
- Figura 5.3.102** Igreja na comunidade Giló do Pé de Morro
- Figura 5.3.103** Criação pecuária em Giló do Pé de Morro
- Figura 5.3.104** Estrutura de Apoio (curral) para a produção pecuária
- Figura 5.3.105** Jazida de cascalho em Giló do Pé de Morro
- Figura 5.3.106** Localização das Comunidades de Mocambo da Serra e Morrinhos
- Figura 5.3.107** Núcleo central da Comunidade Mocambo da
- Figura 5.3.108** Vista para o núcleo central de Mocambo da Serra
- Figura 5.3.109** Residência na comunidade Mocambo da Serra
- Figura 5.3.110** Residências no núcleo central de Mocambo da Serra

- Figura 5.3.111** Residências na comunidade Mocambo da Serra
- Figura 5.3.112** Residência com captação de água da chuva e armazenamento em cisterna
- Figura 5.3.113** Via de acesso da Comunidade Morrinhos
- Figura 5.3.114** Residência na Comunidade Morrinhos
- Figura 5.3.115** Residência na Comunidade Morrinhos
- Figura 5.3.116** Igreja da comunidade de Mocambo da Serra
- Figura 5.3.117** Campo de Futebol de Mocambo da Serra
- Figura 5.3.118** Fábrica de farinha da comunidade de Mocambo da Serra
- Figura 5.3.119** Bar na comunidade Mocambo da Serra
- Figura 5.3.120** Bar na comunidade Morrinhos
- Figura 5.3.121** Residência com plantação de mandioca em Morrinhos
- Figura 5.3.122** Residência com plantação de mandioca em Morrinhos
- Figura 5.3.123** Plantação de mandioca, em primeiro plano, em Mocambo da Serra. Em segundo plano, serra prevista para a implantação do empreendimento
- Figura 5.3.124** Sede da Associação de Pequenos Produtores de Mocambo da Serra e Morrinhos
- Figura 5.3.125** Localização do Assentamento Alagoinhas em relação ao empreendimento
- Figura 5.3.126** Residência em Alagoinhas, à esquerda, e via de acesso, ao centro, para a rodovia BA-368 (ao fundo)
- Figura 5.3.127** Residência no Assentamento Alagoinhas
- Figura 5.3.128** Residência no Assentamento Alagoinhas
- Figura 5.3.129** Residência no Assentamento Alagoinhas
- Figura 5.3.130** Igreja no Assentamento Alagoinhas
- Figura 5.3.131** Arruamento, iluminação pública e residências no Assentamento Alagoinhas
- Figura 5.3.132** Localização do Assentamento Alagoinhas em relação ao empreendimento
- Figura 5.3.133** Via de Acesso e Residências no Assentamento Formigueiro
- Figura 5.3.134** Residências no Assentamento Formigueiro
- Figura 5.3.135** Plantação de mandioca no Assentamento Formigueiro
- Figura 5.3.136** Localização do Assentamento Mucuman I em relação ao empreendimento
- Figura 5.3.137** Casa sede do Assentamento

- Figura 5.3.138** Feijão e farinha produzidos no assentamento
- Figura 5.3.139** Localização do Assentamento Fazenda Várzea Nova do Curral em relação ao empreendimento
- Figura 5.3.140** Núcleo do Assentamento Fazenda Várzea Nova
- Figura 5.3.141** Residências no Assentamento Fazenda Várzea Nova
- Figura 5.3.142** Plantio de milho no Assentamento
- Figura 5.3.143** Plantio de mandioca no Assentamento
- Figura 5.3.144** Plantio de sisal no Assentamento
- Figura 5.3.145** Plantio de palma no Assentamento
- Figura 5.3.146** Localização do Distrito Caatinga do Moura em relação ao empreendimento
- Figura 5.3.147** Domicílios e arruamento em Caatinga do Moura
- Figura 5.3.148** Domicílios e arruamento em Caatinga do Moura
- Figura 5.3.149** Residência no distrito
- Figura 5.3.150** Área Central do Distrito Caatinga do Moura
- Figura 5.3.151** Serviço de Assistência Social em Caatinga do Moura
- Figura 5.3.152** Unidade de Saúde de Caatinga do Moura
- Figura 5.3.153** Igreja em Caatinga do Moura
- Figura 5.3.154** Igreja em Caatinga do Moura
- Figura 5.3.155** Localização do Distrito Caatinga do Moura em relação ao empreendimento
- Figura 5.3.156** Praça em Lages do Batata
- Figura 5.3.157** Arruamento e Domicílios em Lages do Batata
- Figura 5.3.158** Rodovia BA-368 atravessando o distrito
- Figura 5.3.159** Arruamento e iluminação pública no distrito
- Figura 5.3.160** Unidade de Saúde de Lages do Batata
- Figura 5.3.161** Colégio Municipal no distrito
- Figura 5.3.162** Acesso na ADA/AID com destaque para a área de pastagem
- Figura 5.3.163** Máquina Agrícola e pastagem ao fundo
- Figura 5.3.164** Plantio de milho no PA Várzea do Curral
- Figura 5.3.165** Área de pastagem e criação bovina com a serra prevista para implantação do empreendimento ao fundo

- Figura 5.3.166** Área de Pastagem sem manejo, em primeiro plano, e fragmento de vegetação nativa ao fundo
- Figura 5.3.167** Área de plantio de banana intensivo em propriedade rural da ADA/AID
- Figura 5.3.168** Visada para a serra prevista para implantação do Complexo Eólico Jacobina em propriedade rural na ADA/AID
- Figura 5.3.169** Visada para a serra prevista para implantação do Complexo Eólico Jacobina em propriedade rural na ADA/AID
- Figura 5.3.170** Área em preparo para cultivo agrícola irrigado em propriedade rural da ADA/AID
- Figura 5.3.171** Área de Pastagem sem manejo em propriedade rural da ADA/AID
- Figura 5.3.172** Criação em pastagem sem manejo em propriedade rural da ADA/AID
- Figura 5.3.173** Plantio de palma em propriedade rural da ADA/AID
- Figura 5.3.174** Barragem de captação de água na AID
- Figura 5.3.175** Plantio de sizal em propriedade rural da ADA/AID
- Figura 5.3.176** Curral em propriedade rural na ADA/AID
- Figura 5.3.177** Área de pastagem sem manejo em propriedade rural da ADA/AID
- Figura 5.3.178** Casa sede de propriedade rural da ADA/AID
- Figura 5.3.179** Reservatório de água para cultivo agrícola em propriedade rural da ADA/AID
- Figura 5.3.180** Sede de propriedade rural da ADA/AID, com destaque para a cisterna ao fundo
- Figura 5.3.181** Casa sede de propriedade rural na ADA/AID
- Figura 5.3.182** Entrevista com proprietário de imóvel rural na ADA/AID
- Figura 5.3.183** Entrevista com proprietário de imóvel rural na ADA/AID
-
- Figura 6.1** Grau de vulnerabilidade natural e restrições ambientais
- Figura 6.2** Grau de isolamento das manchas remanescentes de vegetação nativa.
- Figura 6.3** Área visíveis a partir dos pontos de observação mapeados em campo.
- Figura 6.5** Área visíveis da ADA a partir dos pontos de observação mapeados em campo.
- Figura 8.3.1** Trechos de intervenção em drenagem natural
- Figura 9.1** Sugestão de localização dos pontos de amostragem superficiais e subterrâneos
- Figura 9.2** Detalhe dos cortes para derrubada de árvores

Figura 10.1 Áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade na região do Complexo Eólico Jacobina, BA

Figura 10.2 Unidades de conservação (UCs) para a conservação da biodiversidade na região do Complexo Eólico Jacobina, BA

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 Planos e Programas Identificados na Esfera Federal

Tabela 2.2 Planos e Programas identificados na esfera estadual - Bahia

Tabela 2.3 Relação de parques e aerogeradores x município

Tabela 2.4 Características Técnicas dos Parques e Aerogeradores

Tabela 2.5 Quantitativo de áreas do empreendimento

Tabela 2.6 Comparação das Energias Alternativas

Tabela 2.7 Dados Técnicos da Turbina Eólica Vestas V150 4.2 MW

Tabela 2.8 Características das Torres Anemométricas

Tabela 2.9 Médias Climatológicas de Torres Anemométricas (2014 – 2017)

Tabela 2.10 Fases e Componentes do Projeto

Tabela 2.11 Relação das propriedades localizados na ADA do Complexo Eólico Jacobina

Tabela 2.12 Funções dos componentes de um aerogerador tradicional de eixo horizontal

Tabela 2.13 Histograma de Mão de Obra Direta – Obras Civis

Tabela 2.14 Histograma de Mão de Obra – Obras Eletromecânicas

Tabela 2.15 Histograma de Mão de Obra – Montagem dos Aerogeradores

Tabela 2.16 Histograma de Mão de Obra – Quadro Resumo

Tabela 2.17 Estimativa de Custos - Implantação

Tabela 2.18 Cronograma de Implantação

Tabela 2.19 Estimativa de Tráfego – Implantação

Tabela 3.1 Dispositivos Legais

Tabela 4.2.1 Núcleos Populacionais da Área de Influência Direta do Complexo Eólico Jacobina

Tabela 4.2.2 Área Diretamente Afetada pelo Complexo Eólico Jacobina, por estrutura

Tabela 4.2.3 Área Diretamente Afetada pelo Complexo Eólico Jacobina, por município

Tabela 5.1.1	Pontos de amostragem da campanha de campo do meio físico - UTM/24S. Sirgas 2000
Tabela 5.1.2	Localização da estação meteorológica do INMET utilizada para este diagnóstico
Tabela 5.1.3	Máximas, médias e mínimas da velocidade dos ventos nas torres anemométricas instaladas na área do empreendimento
Tabela 5.1.4	Quantitativos da litologia presentes na AII do empreendimento
Tabela 5.1.5	Quantitativos da litologia presentes na AID e ADA do empreendimento
Tabela 5.1.6	Processos minerários na AID do empreendimento Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.1.7	Taxonomia Geomorfológica adotada no trabalho
Tabela 5.1.8	Quantitativos das unidades geomorfológicas na AII e AID do empreendimento
Tabela 5.1.9	Tipos de modelados de relevo encontrados na ADA
Tabela 5.1.10	Classes Pedológicas e Associações
Tabela 5.1.11	Classificação do nível de suscetibilidade à erosão..
Tabela 5.1.12	Pesos atribuídos às classes litológicas
Tabela 5.1.13	Pesos dados as classes pedológicas
Tabela 5.1.14	Pesos atribuídos as classes de uso e cobertura do solo
Tabela 5.1.15	Pesos atribuídos as classes de declividade
Tabela 5.1.16	Quantitativos das áreas das classes de suscetibilidade erosiva
Tabela 5.1.17	Graus de suscetibilidade a erosão na AID do Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.1.18	Valores anuais para precipitação, evapotranspiração, índice de aridez, temperatura média e deficiência hídrica para o município de Jacobina-Ba.
Tabela 5.1.19	Pontos de amostragem de qualidade das águas superficiais no Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.1.20	Resultados das análises de qualidade das águas Superficiais na área do Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.1.21	Quantitativos do potencial espeleológico na área de inserção do Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.1.22	Feições espeleológicas identificadas na região do Complexo Jacobina. Fonte: CANIE/CeCAV
Tabela 5.1.23	Feições espeleológicas identificadas em campo

Tabela 5.1.24	Ponto de medição de ruídos para o empreendimento Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.1.25	Resultados das medições dos níveis de ruído no período diurno
Tabela 5.1.26	Resultados das medições dos níveis de ruído no período noturno
Tabela 5.2.1	Valor categórico da presença em cada ponto amostral atribuído a cada espécie
Tabela 5.2.2	Pontos amostrados na região do Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.2.3	Instituições referidas como depositárias de exsicatas coletadas no município de Jacobina
Tabela 5.2.4	Quantitativos do uso do solo na ADA, AID e AII do Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.2.5	Lista de espécies observadas na área de influência do Projeto Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.2.6	Espécies protegidas observadas na área de influência do Projeto Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.2.7	Lista de espécies observadas em pontos amostrais na área de influência do Projeto Complexo Eólico Jacobina, em ordem decrescente de IVC
Tabela 5.2.8	Sítios de amostragem da Herpetofauna do Complexo Jacobina
Tabela 5.2.9	Espécies da herpetofauna potencial de ocorrer na regional de inserção do Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.2.10	Espécies de anfíbios registrados nas áreas de influência do Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.2.11	Espécies de anfíbios registrados nas áreas de influência do Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.2.12	Pontos de Escuta realizados nas áreas de influência do Complexo Eólico Dom Inocêncio Sul
Tabela 5.2.13	Definição das guildas tróficas, para o grupo da avifauna, registrada durante a campanha de campo para o Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.2.14	Levantamento bibliográfico acerca da Avifauna do Complexo Eólico Jacobina, BA
Tabela 5.2.15	Lista de espécies da Avifauna de potencial ocorrência para a região do empreendimento do Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.2.16	Lista de espécies da Avifauna registradas nas áreas de influência do empreendimento Complexo Eólico Jacobina

Tabela 5.2.17	Pontos de armadilhas fotográficas de estudo do Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
Tabela 5.2.18	Localização das redes de neblina instaladas para a amostragem de mamíferos voadores para o Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
Tabela 5.2.19	Levantamento bibliográfico acerca da Mastofauna do Complexo Eólico Jacobina, BA.
Tabela 5.2.20	Espécies de mamíferos de médio e grande porte registradas na região de estudo do Projeto Complexo Eólico Jacobina municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
Tabela 5.2.21	Espécies de mamíferos registradas em cada campanha na região de estudo do Projeto Complexo Eólico Jacobina municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
Tabela 5.2.22	Espécies de mamíferos voadores registradas na região de estudo do Projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
Tabela 5.2.23	Índice de diversidade e equitabilidade obtidos durante as duas campanhas de coleta de dados do Projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
Tabela 5.2.24	Riqueza de mamíferos voadores registrados em cada campanha na região de estudo do Projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
Tabela 5.2.25	Riqueza de mamíferos voadores registrados através da coleta de dados primários e secundários para a região de estudo do Projeto Complexo Eólico Jacobina, municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, BA.
Tabela 5.2.26	Lista das doenças relacionadas à vetores da entomofauna nos municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon
Tabela 5.3.1	Entrevistas Realizadas nos Núcleos Populacionais da Área de Influência Direta
Tabela 5.3.2	Distribuição espacial da população e taxas de crescimento dos municípios da All e suas microrregiões - 2000 2010 e 2018.
Tabela 5.3.3	Densidade demográfica dos municípios da All e das suas microrregiões – 2000 e 2010
Tabela 5.3.4	Distribuição da População por Faixa Etária e Sexo – Municípios da All - 2000 e 2010
Tabela 5.3.5	Índice de desenvolvimento humano municipal - All -1991, 2000 e 2010
Tabela 5.3.6	Domicílios por situação e espécie da unidade - All 2010

Tabela 5.3.7	Número de domicílios e de moradores, segundo localização
Tabela 5.3.8	Indicadores habitacionais – All e Bahia – 1991, 2000 e 2010
Tabela 5.3.9	Domicílios por forma de abastecimento de água – em valores relativos (%) All - 2000 e 2010
Tabela 5.3.10	Domicílios por forma de esgotamento sanitário, Valores relativos (%) – All, 2000 e 2010
Tabela 5.3.11	Domicílios com coleta de lixo, em valores relativos (%) All- 2000 e 2010
Tabela 5.3.12	Estabelecimentos de saúde, por tipo de prestador - All – 2017
Tabela 5.3.13	Número de leitos, por especialidades – Jacobina, 2017
Tabela 5.3.14	Recursos Humanos nos municípios da All – 2018
Tabela 5.3.15	Morbidade hospitalar, por grupos de causa - All – 2017
Tabela 5.3.16	Mortalidade por grupos de causa e local de residência - All – 2016
Tabela 5.3.17	Mortalidade infantil - All e Bahia – 1991/2000/2010
Tabela 5.3.18	Total de estabelecimentos por rede de ensino e localização nos municípios da All – 2017
Tabela 5.3.19	Número de estabelecimentos por rede de ensino, localização e séries ofertadas – All 2017
Tabela 5.3.20	Matrícula por rede de ensino, localização e séries ofertadas nos municípios da All – 2017
Tabela 5.3.21	População em idade escolar x População matriculada All - 2010/2017
Tabela 5.3.22	Taxa de distorção idade x série (%) – municípios da All e Bahia 2017
Tabela 5.3.23	Taxas de rendimento (%) nos municípios da All e Bahia- 2017
Tabela 5.3.24	Índice de desenvolvimento na educação básica – IDEB – Municípios da All e Bahia- 2013/2015/2017
Tabela 5.3.25	Taxa de Escolarização da população de 6 a 14 anos All- 2017
Tabela 5.3.26	Indicadores de Segurança Público nos municípios da All e sua microrregião – 2000, 2010 e 2017.
Tabela 5.3.27	Domicílios dotados de energia elétrica – All e Bahia – 1991, 2000 e 2010

Tabela 5.3.28	Indicadores do Programa Bolsa Família nos municípios da AII – março de 2019
Tabela 5.3.29	Valor adicionado bruto a preços correntes (em mil reais) - Área de influência Indireta, microrregião de Jacobina e mesorregião Centro Norte Baiano – 2000-2010-2015
Tabela 5.3.2.30	Valor adicionado corrente por setor de atividade econômica - Área de influência Indireta, microrregião de Jacobina e mesorregião Centro Norte Baiano
Tabela 5.3.31	Número de empresas e outras organizações, 2016 - Municípios da AII
Tabela 5.3.32	Principais produtos das lavouras permanente e temporária – Jacobina 2010/2017
Tabela 5.3.2.33	Principais produtos das lavouras permanente e temporária –Miguel Calmon 2010/2017
Tabela 5.3.2.34	Principais produtos das lavouras permanente e temporária, Várzea Nova - 2010/2017
Tabela 5.3.35	Efetivos da pecuária – Municípios de Jacobina, Miguel Calmon e Várzea Nova e Saúde – 2010 e 2017
Tabela 5.3.36	Quadro de Utilização das Terras dos estabelecimentos agropecuários- 2017
Tabela 5.3.37	Número de estabelecimentos e Área dos estabelecimentos agropecuários por Condição Legal das Terras -2017
Tabela 5.3.38	Número e Área dos estabelecimentos agropecuários por grupos de área total- Valores relativos (%) - AII -2017
Tabela 5.3.39	Relação dos Conselhos Municipais - Jacobina e Várzea Nova
Tabela 5.3.40	Configuração das Câmaras Municipais - Jacobina e Várzea Nova
Tabela 5.3.41	Comunidades Remanescentes de Quilombos na AII
Tabela 5.3.42	Relação dos núcleos populacionais da AID do Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.3.43	Situação do Domicílio, por gênero, no distrito
Tabela 5.3.44	Situação do Domicílio, por tipo de esgotamento, no distrito
Tabela 5.3.45	Situação do Domicílio, por tipo de esgotamento, no distrito
Tabela 5.3.46	Relação das propriedades rurais na ADA do Complexo Eólico Jacobina
Tabela 5.3.47	Classificação dos Estabelecimentos Rurais por Categorias Fundiárias
Tabela 5.3.48	Quantitativo e Percentual do Uso e Cobertura nas Propriedades da ADA/AID
Tabela 5.3.49	Quantitativo e Percentual do Uso e Cobertura na ADA do empreendimento

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANA	Agência Nacional das Águas
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ASV	Autorização de supressão de vegetação
AUMPF	Autorizações de Matéria Prima Florestal
BDMEP	Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa
CANIE	Cadastro nacional de informações espeleológicas
CBRO	Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos
CECAV	Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas
CETAS	Centro de triagem de animais silvestres
CNES	Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CNRH	Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONABIO	Comissão Nacional de Biodiversidade
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CPRM	Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais
CRAS	Centro de referência de assistência social
CRBio	Conselho Regional de Biologia
DATASUS	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil.
DNPM	Departamento Nacional de Produção Mineral
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
FCP	Fundação Cultural Palmares

FPM	Fundo de participação do município
FUNAI	Fundação Nacional do Índio
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto Sobre Circulação de Mercadoria e Serviços
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IDH-M	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais
INMET	Instituto Nacional de Meteorologia
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPEA	Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
ISSQN	Imposto sobre serviços de qualquer natureza
MDS	Ministério de Desenvolvimento Social
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
OMM	Organização Mundial de Meteorologia
PBA	Plano Básico Ambiental
RPPN	Reserva Particular do Patrimônio Natural
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

CHECK LIST – CONFORMIDADE COM O TERMO DE REFERÊNCIA INEMA (PORTARIA INEMA 19.540/2019)

Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) – INEMA – TR Eólica Jacobina		Item Correspondente no EIA
1.	INFORMAÇÕES GERAIS	Informações inseridas na Contra Capa, Quadro de Equipe Técnica e Capítulo de Apresentação
1.1	Caracterização do Empreendedor	
1.2	Caracterização da Empresa Responsável pelo Projeto de Engenharia	
1.3	Caracterização da Consultoria Ambiental Responsável	
1.4	Equipe técnica multidisciplinar	
2.	CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	Capítulo 2
2.1	Macrolocalização	Capítulo 2
2.2	Dados Gerais do Complexo Eólico	Capítulo 2 – Item 2.3.2
2.2.1	<i>Eólico</i>	Capítulo 2 – Item 2.3.2
3.	ESTUDO DAS ALTERNATIVAS LOCACIONAIS E TECNOLÓGICAS	Capítulo 2 – Item 2.4
4.	DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO EMPREENDIMENTO	Capítulo 4
4.1	Meio Físico	Capítulo 4 – Item 4.2
4.2	Meio Biótico	Capítulo 4 – Item 4.2
4.3	Meio Socioeconômico	Capítulo 4 – Item 4.2
5.	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	Capítulo 5
5.1	Meio Físico	Capítulo 5.1
5.1.1	<i>Características Climáticas</i>	Capítulo 5.1 – Item 5.1.2
5.1.2	<i>Geomorfologia</i>	Capítulo 5.1 – Item 5.1.4

Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) – INEMA – TR Eólica Jacobina		Item Correspondente no EIA
5.1.3	<i>Geologia/Geotecnia</i>	Capítulo 5.1 – Item 5.13
5.1.4	<i>Pedologia</i>	Capítulo 5.1 – Item 5.1.5
5.1.5	<i>Espeleologia</i>	Capítulo 5.1 – Item 5.1.8
5.1.6	<i>Recursos Hídricos</i>	Capítulo 5.1 – Item 5.1.7
5.2	MEIO BIÓTICO	Capítulo 5.2
5.2.1	Ecosistema Terrestre	Capítulo 5.2
A	<i>Vegetação</i>	5.2.1
B	<i>Macrofauna</i>	5.2.2
C	<i>Ecosistema de Transição</i>	Capítulo 5.2
5.3	MEIO SOCIOECONÔMICO	Capítulo 5.3
5.3.1	Área de Influência Indireta	Capítulo 5.3 – Item 5.3.2
5.3.2	Área de Influência Direta	Capítulo 5.3 – Item 5.3.3
5.3.3	Área Diretamente Afetada	Capítulo 5.3 – Item 5.3.4
5.4	UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – UC E ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP	Capítulo 5.2 - Item 5.2.4
5.5	PLANOS E PROJETOS CO-LOCALIZADOS	Capítulo 2 – Item 2.3.1.2
6.	AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS	Capítulo 8
6.1	PREVISÃO, DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS	Capítulo 8 – Item 8.2
6.2	AVALIAÇÃO DAS ETAPAS	Capítulo 8 – Itens 8.2; 8.3; 8.4; e 8.5
6.2.1	Fase de Projeto/Planejamento	Capítulo 8 – Item 8.2

Termo de Referência para Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental / Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) – INEMA – TR Eólica Jacobina		Item Correspondente no EIA
6.2.2	Fase de Implantação/Operação	Capítulo 8 – Itens 8.3 e 8.4
6.2.3	Fase de Desmobilização	Capítulo 8 – Item 8.2.5
7.	PROGNÓSTICO AMBIENTAL	Capítulo 7
8.	MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS	Capítulo 9
9.	COMPENSAÇÃO AMBIENTAL	Capítulo 10
10.	PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL – PCA (PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS)	Capítulo 9
11.	CONCLUSÃO	Capítulo 11
12.	RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL – RIMA	Volume 4 – Arquivo à parte
13.	BIBLIOGRAFIA	Capítulo 12
14.	ANEXOS	Anexos

APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o conteúdo completo do Estudo de Impacto Ambiental - EIA, que integra o procedimento de formalização do processo de Licenciamento Prévio (LP) do Complexo Eólico Jacobina junto ao INEMA, projeto previsto para ser implantado em território dos municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, no estado da Bahia, sob responsabilidade da empresa Ventos de Santa Diana Energias Renováveis S.A.

O empreendimento composto pelo Complexo Eólico Jacobina visa à geração de energia elétrica com 882 MW de capacidade instalada a partir de fonte eólica de 210 aerogeradores distribuídos em 14 parques eólicos, denominados Parques Eólico Ventos de Santa Diana 01 a 14. O layout do projeto em licenciamento inclui também as demais estruturas auxiliares, como acessos internos, canteiros de obra, áreas de bota-fora e empréstimo, rede elétrica interna de média tensão (34,5 kV) e Subestação Coletora/Elevadora 34,5/500kV.

A elaboração deste EIA contempla um conjunto de estudos e análises técnicas necessários à verificação da viabilidade locacional e ambiental do projeto. O requerimento do Processo de Licenciamento Prévio (LP) foi formalizado e enquadrado em janeiro de 2019 junto ao INEMA, tendo recebido o seguinte número de processo: 2019.001.000399/INEMA/LIC-00399.

O escopo deste Estudo de Impacto Ambiental (EIA) foi baseado nas diretrizes contidas no Termo de Referência Específico emitido pelo INEMA para o Complexo Eólico Jacobina, por meio da Portaria INEMA 19.540/2019, destacando-se como principal referência normativa deste documento a Resolução CONAMA 462/2014, em especial seu Anexo I, que estabelece diretrizes para elaboração de Estudos de Impacto Ambiental de Projetos Eólicos.

1. INTRODUÇÃO

O Complexo Eólico Jacobina objetiva a geração de energia elétrica de fonte eólica por meio de 210 aerogeradores VESTAS V150 4,2 MW, equipamento com nacela a 105 m de altura e 150 m de diâmetro do rotor, por meio dos Parques Eólicos Ventos de Santa Diana 01 a 14, todos os 14 parques compostos por 15 aerogeradores cada, totalizando 882 MW de potência instalada.

O Complexo situa-se no bioma Caatinga, em região privilegiada em termos de recurso eólico, no estado da Bahia, conforme já apontado por estudos do regime de ventos na região e pelo Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (ELETROBRÁS/MME, Camargo-Schubert - 2001), e que vem se consolidando nos últimos anos com o desenvolvimento de diversos projetos de energia eólica em fase de licenciamento e implantação. Os terrenos a serem ocupados pelo Complexo estendem-se sobre uma região de baixa densidade populacional, abrangendo 92 propriedades rurais já arrendadas ou em processo de arrendamento pelo empreendedor para fins de condução dos estudos e futura implantação do empreendimento.

Os estudos que compõem este documento foram conduzidos por uma equipe multidisciplinar de profissionais, conforme quadro apresentado no item anterior, que realizou todo o levantamento e análise de dados, bem como a integração dos temas estudados na região de inserção do empreendimento com as características do projeto desenvolvido pela Ventos de Santa Diana Energias Renováveis S.A. Desse modo, foi possível avaliar todos os potenciais impactos ambientais, positivos e negativos, associados à sua implantação e operação e propor um conjunto de medidas e ações consideradas como necessárias à prevenção, controle, mitigação, compensação e potencialização das interferências ambientais prognosticadas, nos temas referentes aos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico.

Este estudo encontra-se estruturado, inicialmente, com a Caracterização do Empreendimento, contendo informações técnicas relacionadas às principais características de engenharia do projeto, como o arranjo geral, o sequenciamento da etapa de implantação, as estruturas e equipamentos associados, cronograma, histograma de mão de obra e outras informações técnicas pertinentes, incluindo as alternativas tecnológicas e locais.

O próximo item descreve a Legislação Ambiental Aplicável ao licenciamento do empreendimento, nas instâncias federal, estadual e municipal, bem como descrição geral da análise de viabilidade legal do empreendimento.

Na sequência, são apresentados os procedimentos metodológicos gerais que orientaram a elaboração deste EIA, incluindo a delimitação das Áreas de Influência definidas e consideradas nos diversos estudos dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico – Área de Influência Indireta (AI), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA).

Em seguida, apresenta-se o Diagnóstico Ambiental para os Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, incluindo os respectivos procedimentos metodológicos específicos adotados para o estudo dos diversos temas de cada meio, bem como o item relativo às

Unidades de Conservação e Áreas Prioritárias para Conservação, inserido no âmbito do diagnóstico do Meio Biótico.

São apresentados posteriormente os itens relativos à Análise Integrada, aos Prognósticos (com e sem a implantação do empreendimento) e à Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais, resultantes, principalmente, do cruzamento analítico entre os atributos ambientais da região e as características da implantação e operação do empreendimento e consequentes fatores geradores de impacto, seguidos das propostas de Medidas Mitigadoras e Programas Ambientais contendo as ações de controle, monitoramento, mitigação, compensação e potencialização dos referidos impactos – medidas essenciais para avaliar a viabilidade ambiental da implantação do projeto e sua futura operação no território.

Na sequência, apresenta-se o capítulo relativo à Compensação Ambiental, considerando informações necessárias para definição do grau de impacto e indicação de alternativas de aplicação dos recursos, à luz da legislação vigente (Lei 9.985/2000 e Decreto 6.848/2009).

Por fim, apresenta-se a Conclusão, contemplando a síntese dos principais resultados dos estudos desenvolvidos no âmbito deste EIA, no que se refere à análise conclusiva da viabilidade ambiental do projeto composto pelo Complexo Eólico Jacobina.

Ao final são descritas as referências bibliográficas utilizadas ao longo do estudo e, finalmente, são apresentados os anexos do documento, incluindo as Anotações de Responsabilidade Técnica – ART's – da equipe técnica responsável pela elaboração dos estudos e a planta geral de engenharia acompanhada da ART do engenheiro responsável.

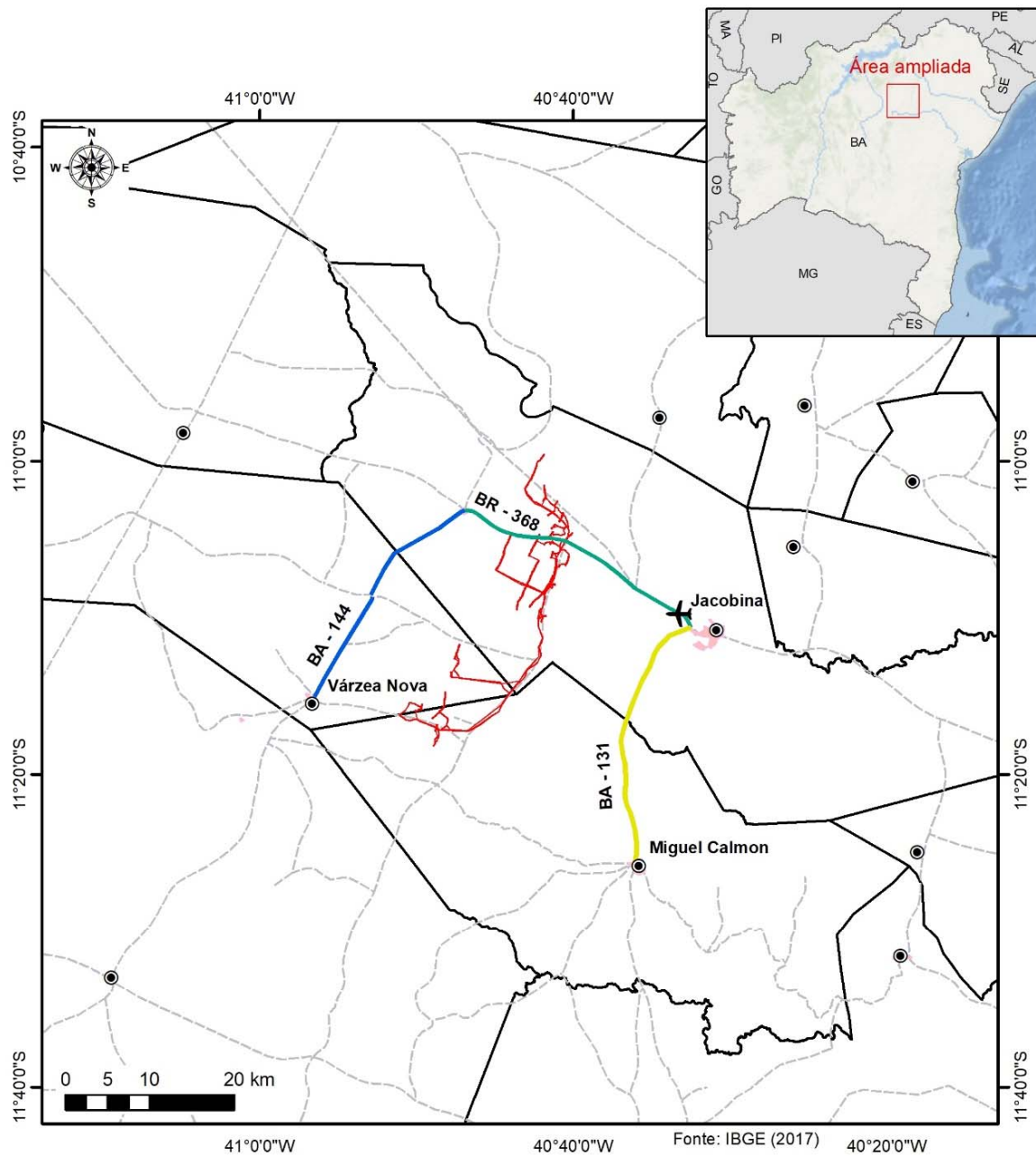
2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Este item contempla a Caracterização do Empreendimento, que corresponde à implantação e operação do Complexo Eólico Jacobina, localizado na região de divisa entre os municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon/BA.

O projeto do Complexo Eólico Jacobina contempla 14 parques eólicos (Ventos de Santa Diana 1 a 14), com um total de 210 aerogeradores a serem implantados e respectivas estruturas temporárias e permanentes (acessos, canteiros de obra, usina de concreto, rede de distribuição interna, áreas de bota-fora e empréstimo e subestações coletoras). A área de intervenção total prevista para implantação do empreendimento corresponde a 1.021,80 hectares. Ressalta-se que esta área corresponde aos locais ocupados pelas estruturas do empreendimento, em seu layout atual, que estão contidas nos limites das poligonais das propriedades rurais arrendadas ou em processo de arrendamento para o projeto, que abrangem uma área maior do que a ADA, equivalente à 13.962,10 ha. Caso haja eventuais ajustes e alterações de projeto nas próximas etapas de licenciamento, as estruturas a serem alteradas permanecerão contidas nas áreas das poligonais das propriedades arrendadas, bem como nos limites da área de influência direta – AID, apresentada no Capítulo 4.

O Mapa inserido na sequência apresenta a inserção da área de intervenção do empreendimento nas poligonais das propriedades rurais arrendadas para o projeto.

A principal alternativa de acesso externo ao Complexo Eólico Jacobina se dá a partir da sede municipal de Jacobina/BA, pela rodovia BA-368, por onde segue-se por cerca de 30 km, até a região da comunidade rural de Tombador. A área projetada para o empreendimento está situada tanto na margem direita, quanto na margem esquerda da rodovia BA-368, seguindo por vias vicinais até a área dos parques eólicos, conforme representado na Figura 2.1 a seguir.



Legenda:










- | | |
|--|--|
|  Aeroporto - Jacobina |  Rodovias |
|  Sede municipal |  Área Diretamente Afetada |
|  BA - 131 |  Mancha urbana |
|  BA - 144 |  Limite Municipal |
|  BR - 368 | |

Figura 2.1
Localização e Acessos ao Complexo Eólico Jacobina



- Legenda**
- Localidade
 - Acesso
 - Corpo d'água
 - Área Diretamente Afetada
 - Limite de Imóvel Afetado
 - Limite municipal



Título

Limite de Imóvel Afetado



Projeto

Complexo Eólico Jacobina

Data da Execução	Novembro / 2019	Local	Jacobina, Miguel Calmon e Várzea Nova / BA
Informações Cartográficas	Projeção UTM / Fuso 24 Sul Datum: SIRGAS2000	Formato	A1 594 x 841 mm
Elaboração	Fernanda Mendes (CREA-MG / 241315-LP)	Escala	1:55,000
Fonte	- Cursos d'água, rodovia, limite municipal, localidade (IBGE, 2017)		

2.1 INFORMAÇÕES DE PROJETO

Apresenta-se, neste item, as principais informações de engenharia relacionadas ao projeto do Complexo Eólico Jacobina consideradas neste estudo para a instrução da Licença Prévia – LP, junto ao INEMA. As informações consistem em uma compilação dos dados produzidos pela equipe de engenharia responsável pelo detalhamento técnico do projeto que será implantado e suas respectivas estruturas. Todas as informações foram consolidadas e organizadas pela equipe da Saberes e Maron para fins de organização e apresentação neste documento.

O projeto será implantado com o objetivo de gerar energia elétrica por meio de fonte alternativa renovável, neste caso, a energia dos ventos. O aproveitamento da energia eólica é feito por meio da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação. Para a produção de energia elétrica, são utilizadas turbinas eólicas, também conhecidas como aerogeradores.

A energia elétrica produzida pelo Complexo deve ser transmitida até o local de seu consumo. Isso é feito através do Sistema Integrado Nacional-SIN, um conjunto de linhas de transmissão, subestações e linhas de distribuição. As conexões elétricas são, portanto, extremamente importantes na viabilidade técnica e econômica de qualquer usina de geração de eletricidade. O ponto de conexão elétrica do empreendimento será feito a partir de uma Subestação Coletora 34,5 / 500 kV a ser implantada na área do complexo eólico, prevendo-se, neste momento, que a conexão ao SIN poderá ser realizada através de uma Linha de Transmissão de 500 kV, com extensão de aproximadamente 76 km, até a SE Orolândia II, já existente. Ressalta-se que o licenciamento da Linha de Transmissão que irá realizar o escoamento da energia produzida no Complexo Eólico Jacobina será submetido a um processo específico de licenciamento junto ao INEMA e que a Subestação 34,5 / 500 kV a ser construída, incluída no layout do empreendimento ora em licenciamento, está localizada em território do município de Jacobina/BA.

2.2 MATERIAL CARTOGRÁFICO

Extenso material cartográfico foi gerado no âmbito deste estudo para representar o mapeamento das principais informações verificadas na área de implantação do empreendimento. O mapeamento dos municípios afetados pelo empreendimento, das comunidades existentes no entorno e das principais rodovias em relação ao complexo eólico e as estruturas associadas, encontra-se apresentado no Mapa do Arranjo Geral inserido adiante, neste capítulo.

Demais mapeamentos encontram-se apresentados no âmbito do capítulo 5 (Diagnóstico Ambiental), especialmente nos subitens 5.1 (Meio Físico), 5.2 (Meio Biótico) e 5.3 (Meio Socioeconômico). Apresenta-se a seguir os mapas gerados ao longo do desenvolvimento dos trabalhos e apresentados no âmbito deste Estudo.

- Arranjo geral;
- Restrições Ambientais;
- Áreas de Influência Meios Físico e Biótico;
- Áreas de Influência Meio Socioeconômico;
- Geologia;
- Geomorfologia;
- Declividade;
- Hipsometria;
- Pedologia;
- Suscetibilidade à erosão;
- Recursos Hídricos;
- Potencial espeleológico;
- Estações de Campo Meio Físico;
- Direitos Minerários;
- Uso e cobertura do solo na AII;
- Pontos de amostragem Fauna;
- Pontos de amostragem Flora;
- Pontos Turísticos;
- Propriedades afetadas AID/ADA;
- Uso e Ocupação do Solo nas Propriedades Afetadas;
- Identificação de Benfeitorias.

Além dos mapas, elaborados com layout e formatos específicos para os temas representados, diversas Figuras também foram geradas e inseridas no corpo do relatório, compondo o rol de material cartográfico associado às análises contidas neste estudo.

2.3 JUSTIFICATIVA DO EMPREENDIMENTO E CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Conforme mencionado anteriormente, este empreendimento justifica-se pelo aproveitamento do recurso natural disponível sem custo para utilização, com a finalidade de geração de energia elétrica de fonte eólica. A energia produzida a partir dos ventos é renovável, limpa e disponível em alguns lugares. A avaliação deste potencial exige conhecimentos técnicos do comportamento desses ventos, levando em consideração as medições por torres anemométricas instaladas para esse fim, bem como fatores que podem influenciar no regime dos ventos, tais como a forma do relevo e a presença de obstáculos.

Quanto maior for o tempo de medição das características dos ventos na área alvo, mais precisos são os estudos e menores as incertezas. Assim, de posse dos dados de monitoramento de torres anemométricas instaladas na região do projeto, foram realizados estudos, considerando alguns tipos e fabricantes de aerogeradores, optando pela utilização de máquinas da fabricante VESTAS, para implantação do Complexo Eólico Jacobina.

Dessa forma, o Complexo Eólico Jacobina possui 210 aerogeradores VESTAS V150 4,2 MW, todos com nacela a 105 metros de altura e 150 metros de diâmetro do rotor. Serão implantados 14 Parques Eólicos, todos com 15 aerogeradores cada. O projeto está sendo

empreendido pela Ventos de Santa Diana Energias Renováveis S.A., sendo esta a responsável pela concepção e pelo desenvolvimento do projeto do Complexo.

2.3.1 Importância Socioeconômica nos Contextos Municipais e Estaduais

O Complexo Eólico Jacobina será implantado com o objetivo de geração de energia elétrica através de fonte eólica, cujo aproveitamento é feito por meio da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação. A região onde pretende-se implantar o empreendimento, no estado da Bahia, dispõe de localização privilegiada para o aproveitamento da energia dos ventos, conforme demonstrado no Atlas Eólico Brasileiro. Nesse documento, a região é caracterizada como bastante promissora para aproveitamentos eólicos, com vocação para grandes usinas (dezenas a centenas de Megawatts).

Uma das grandes vantagens e motivação para utilização da energia eólica para a geração de eletricidade refere-se a não-emissão de poluentes atmosféricos em relação às demais fontes energéticas. A geração eólica também contribui para a diversificação da matriz de energia elétrica nacional, reduzindo o risco de dependência da fonte hidráulica e dirimindo investimentos em fontes que podem ser mais caras ao consumidor final ou mais poluentes.

Além disso, a ocupação territorial é reduzida, havendo convivência equilibrada com outras atividades, como pecuária, agricultura, piscicultura, carcinicultura, entre outras, evitando-se, através do uso compartilhado do terreno, as desapropriações por utilidade pública para geração de energia elétrica, garantindo-se a permanência da posse dos imóveis afetados para os atuais proprietários e, adicionalmente, gerando renda para estes por meio do arrendamento de terras. Este último aspecto, em específico, contribui para a permanência da população na área rural e inversão de investimentos na produção agropecuária, em região marcada pelas dificuldades de fixação do homem no campo, em função, sobretudo, da escassez hídrica e ausência de fontes de trabalho, renda e subsistência. Adicionalmente, esse tipo de empreendimento possibilita a solicitação de concessão de Créditos de Carbono, com base na constatação de que usinas eólicas não emitem gases de efeito estufa, tais como o CO_x e NO_x, quando estão em funcionamento.

Finalmente, a energia eólica promove geração de empregos e capacitação de profissionais para a evolução crescente do setor de renováveis. Assim, o empreendimento em questão gerará empregos diretos e indiretos, impostos durante a construção (ISS) e operação (via Fundo de Participação através do retorno do ICMS), aumentando a arrecadação das prefeituras locais e possibilitando aplicação na melhoria social do município.

2.3.1.2 Identificação de Planos, Programas e Projetos Governamentais e Privados

Para as áreas de implantação desse empreendimento foram identificados alguns Programas de Governo em atividade, tanto na esfera estadual quanto federal. Os investimentos vinculados a estes Programas são de extrema importância para a economia regional onde os mesmos estão em desenvolvimento, uma vez que, a depender da sua natureza, tais

modalidades permitem consolidar ou mesmo expandir algumas atividades, o que invariavelmente pode dinamizar a economia, aumentando os fluxos de trocas entre municípios e regiões. Nos próximos itens são apresentados alguns Planos/Programas identificados com possível sinergia para a implantação do complexo eólico.

- Nível Federal

Na esfera Federal foram identificados os seguintes Planos e Programas, elencados na Tabela 2.1.

Tabela 2.1
Planos e Programas Identificados na Esfera Federal

Plano / Programa	Objetivo	Área de Ação
Luz Para Todos	Criado pelo Decreto nº 4.873, de 11 de novembro de 2003, destinado a propiciar o atendimento em energia elétrica à parcela da população do meio rural brasileiro que ainda não tem acesso a esse serviço público.	Infraestrutura
Água Para Todos	Programa desenvolvido pelo Governo Federal por meio do Ministério da Interação Nacional, no âmbito do Plano Brasil Sem Miséria, instituído pelo Decreto nº 7.535, de 26 de julho de 2011, para a região do semiárido, voltado à universalização do acesso e uso da água em territórios rurais	Infraestrutura
Minha Casa Minha Vida	Consiste em aquisição de terreno e construção ou requalificação de imóveis contratados como empreendimentos habitacionais em regime de condomínio ou loteamento, constituídos de apartamentos ou casas que depois de concluídos são alienados às famílias que possuem renda familiar mensal de até R\$ 1.6800,00.	Habitação
Programa de Erradicação do Trabalho Infantil (PETI)	Tem a missão de contribuir com a erradicação de todas as formas de trabalho infantil no País, atendendo a famílias cujas crianças e adolescentes com idade inferior a 16 anos se encontram em situação de trabalho. O PETI está inserido em um processo de resgate da cidadania e promoção de direitos de seus usuários, bem como de inclusão social de suas famílias. Para isso, o PETI funciona através de duas ações articuladas: serviço socioeducativo voltado a crianças e adolescentes afastadas do trabalho precoce e transferência de renda para suas famílias. Além disso, há ações sócio assistenciais com foco nos vínculos familiares e comunitários.	Educação e Assistência Social

<p>Bolsa-Família</p>	<p>Constitui um programa de transferência direta de renda com condicionalidades, que beneficia famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza. O Programa integra o “Fome Zero” que tem como objetivo assegurar o direito humano à alimentação adequada, promovendo a segurança alimentar e nutricional e contribuindo para a conquista da cidadania pela população mais vulnerável à fome.</p> <p>O Programa possui três eixos principais: transferência de renda, condicionalidades e programas complementares. A transferência de renda promove o alívio imediato da pobreza. As condicionalidades reforçam o acesso a direitos sociais básicos nas áreas de educação, saúde e assistência social. Já os programas complementares objetivam o desenvolvimento das famílias, de modo que os beneficiários consigam superar a situação de vulnerabilidade.</p>	<p>Assistência Social</p>
<p>Projeto Escola Ativa</p>	<p>Melhorar a qualidade do desempenho escolar em classes multisseriadas das escolas do campo. Entre as principais estratégias estão: implantar nas escolas recursos pedagógicos que estimulem a construção do conhecimento do aluno e capacitar professores.</p>	<p>Educação</p>
<p>Projeto Topa – Todos pela Alfabetização</p>	<p>Promover uma educação de qualidade para a população de jovens, adultos e idosos, assegurando seu ingresso e permanência na escola, garantindo-lhes as oportunidades necessárias à apropriação da leitura e da escrita e criando as condições objetivas para a inclusão social, política, econômica e cultural desses sujeitos.</p>	<p>Educação</p>

- **Nível Estadual**

Na esfera Estadual foram identificados os seguintes Planos e Programas, elencados nas Tabela 2.2.

Tabela 2.2
Planos e Programas identificados na esfera estadual - Bahia

Plano / Programa	Objetivo	Área de Ação
<p>Programa Prisma</p>	<p>O governo do Estado da Bahia, através da Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração, vem implantando projetos comunitários para a geração de trabalho e renda a partir do aproveitamento dos recursos minerais existentes no território dos municípios baianos. Esses projetos são implementados pelo Programa de Inclusão Social da Mineração – Prisma, sob a coordenação da Companhia Baiana de Pesquisa Mineral – CBPM.</p> <p>O Prisma promove, facilita e patrocina o aproveitamento econômico de pequenos depósitos minerais e rejeitos de mineração existentes na região semiárida da Bahia, através da implantação de núcleos de produção e apoio à extração de recursos minerais, fornecendo suporte técnico, materiais, equipamentos, treinamento da mão-de-obra e executando outras ações necessárias para transformar esses recursos em fonte de ocupação, renda e melhoria das condições socioeconômicas nos municípios baianos.</p>	<p>Assistência Social e Geração de Emprego e Renda</p>
<p>Programa Vida Melhor</p>	<p>O Programa Estadual de Inclusão Produtiva - Vida Melhor - visa proporcionar oportunidade a quem mais precisa, através do estímulo ao empreendedorismo, à produção e comercialização. A Secretaria de Combate a Pobreza atua com ações na área urbana, fomentando empreendimentos dos setores populares e solidários. O foco é garantir apoio à comercialização de produtos e serviços, transferência de equipamentos e insumos (kits), assistência técnica, qualificação e microcrédito assistido. Entre os segmentos contemplados estão o comércio ambulante de praia e pontos turísticos; alimentação, com qualificação de famílias para fornecimento de lanches e refeições; catadores, com a estruturação de cooperativas; utilidades e produtos domésticos, e agricultura urbana, pesca e mariscagem.</p>	<p>Infraestrutura, Assistência Social e Geração de Emprego e Renda</p>
<p>Aquisição de Alimentos (PAA)</p>	<p>A ação do governo baiano, através da Secretaria de Desenvolvimento Social e Combate à Pobreza (SEDES), em parceria com o Governo Federal, possibilita a compra de produtos de agricultores familiares baianos, revertidos para projetos e instituições sociais instaladas nas localidades, tendo como público prioritário os assentados, quilombolas, índios, povos de terreiro, entre outros povos e comunidades tradicionais. O PAA, além de garantir a oferta de alimentos saudáveis para beneficiários, proporciona geração de renda para os agricultores e a ampliação da produção de alimentos nos municípios.</p> <p>O PAA promove o acesso a alimentos às populações em situação de insegurança alimentar e a inclusão social e econômica no campo por meio do fortalecimento da agricultura familiar. O Programa também contribui para a formação de estoques estratégicos e para</p>	<p>Nutrição, Infraestrutura, Assistência Social e Geração de Emprego e Renda</p>

	o abastecimento de mercado institucional de alimentos, que compreende as compras governamentais de gêneros alimentícios para fins diversos, e ainda permite aos agricultores familiares que estoquem seus produtos para serem comercializados a preços mais justos.	
Credibahia	O CrediBahia é o Programa de Microcrédito do Governo do Estado da Bahia, operacionalizado pela SETRE e Desenhahia, em parceria com o SEBRAE e as Prefeituras Municipais. Tem como objetivos dar acesso ao crédito de forma ágil e desburocratizada aos empreendedores de pequenas unidades produtivas com juros abaixo do mercado, estimulando assim a geração de ocupação e renda. Na Área de Influência do empreendimento, apenas 1 agência para aquisição dessa modalidade de financiamento foi encontrada.	Microcrédito
Programa 1 Milhão de Cisternas	<p>O Programa Um Milhão de Cisternas (P1MC) é uma das ações do Programa de Formação e Mobilização Social para a Convivência com o Semiárido da Articulação no Semiárido Brasileiro - ASA. A ASA é uma rede formada por cerca de 750 organizações da sociedade civil que atuam na gestão e no desenvolvimento de políticas de convivência com a região semiárida. Sua missão é fortalecer a sociedade civil na construção de processos participativos para o desenvolvimento sustentável e a convivência com o Semiárido referenciados em valores culturais e de justiça social.</p> <p>O objetivo do P1MC é beneficiar cerca de cinco milhões de pessoas em toda região semiárida com água potável para beber e cozinhar, através das cisternas de placas. Juntas, elas formam uma infraestrutura descentralizada de abastecimento com capacidade para 16 bilhões de litros de água.</p> <p>O programa é destinado às famílias com renda até meio salário mínimo por membro da família, incluídas no Cadastro Único do Governo Federal, e que residam permanentemente na área rural e não tenham acesso ao sistema público de abastecimento de água.</p>	Infraestrutura

2.3.2 Caracterização Técnica e Espacial do Empreendimento

Os 14 parques eólicos que compõem este empreendimento estão localizados em território dos municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, no estado da Bahia. Ao todo, serão implantados 210 aerogeradores com 105 metros de altura cada. A Tabela 2.3 a seguir mostra a distribuição dos parques eólicos e dos aerogeradores nos territórios dos municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon.

Tabela 2.3
Relação de parques e aerogeradores x município

Município	Nº de aerogeradores	Nº de parques
Jacobina	165	11
Várzea Nova	27	02
Miguel Calmon	18	02
Total	210	14*

Fonte: Ventos de Santa Diana Energias Renováveis, 2019.

* 01 parque está localizado em mais de um município (divisa Várzea Nova/Miguel Calmon)

Conforme mencionado, serão utilizados aerogeradores da fabricante VESTAS, com 4200 kW de potência nominal unitária, totalizando 882 MW de potência instalada para o Complexo Eólico Jacobina. Os aerogeradores são constituídos, basicamente, por um rotor eólico, um sistema de energia (multiplicador) e um conversor de energia (gerador). O rotor eólico é constituído de três pás aerodinâmicas e todo o conjunto aerogerador será instalado no alto de torres metálicas.



Fonte: <http://br.vestas.com/>

Figura 2.2
Detalhe do aerogerador VESTAS

A Tabela 2.4 a seguir apresenta a quantidade de turbinas de cada um dos 14 parques, o tipo (modelo) do aerogerador a ser instalado com a respectiva sigla, a potência nominal de cada aerogerador e a localização dos mesmos.

Tabela 2.4
Características Técnicas dos Parques e Aeroogeradores

COMPLEXO EÓLICO JACOBINA				DATUM / SIST. COORDENADAS: SIRGAS 2000 / UTM 24 S	
PARQUE	AEROGERADOR	SIGLA	POTÊNCIA (MW)	X(m)	Y(m)
VENTOS DE SANTA DIANA 01	V 150	D01-01	4.2	8784295	314517
	V 150	D01-02	4.2	8784124	314417
	V 150	D01-03	4.2	8783952	314318
	V 150	D01-04	4.2	8783786	314213
	V 150	D01-05	4.2	8783620	314096
	V 150	D01-06	4.2	8782964	313678
	V 150	D01-07	4.2	8782779	313609
	V 150	D01-08	4.2	8782589	313533
	V 150	D01-09	4.2	8782400	313468
	V 150	D01-10	4.2	8782206	313392
	V 150	D01-11	4.2	8782021	313319
	V 150	D01-12	4.2	8781840	313235
	V 150	D01-13	4.2	8781654	313158
	V 150	D01-14	4.2	8781477	313065
	V 150	D01-15	4.2	8781298	312974
VENTOS DE SANTA DIANA 02	V 150	D02-01	4.2	8781106	312848
	V 150	D02-02	4.2	8780905	312740
	V 150	D02-03	4.2	8780705	312626
	V 150	D02-04	4.2	8780532	312516
	V 150	D02-05	4.2	8780341	312384
	V 150	D02-06	4.2	8780674	314543
	V 150	D02-07	4.2	8780457	314551
	V 150	D02-08	4.2	8780239	314574
	V 150	D02-09	4.2	8780025	314594
	V 150	D02-10	4.2	8779783	314625
	V 150	D02-11	4.2	8779556	314679
	V 150	D02-12	4.2	8779307	314741
	V 150	D02-13	4.2	8779113	314640
	V 150	D02-14	4.2	8778948	314535
	V 150	D02-15	4.2	8778779	314438
VENTOS DE SANTA DIANA 03	V 150	D03-01	4.2	8777422	316773
	V 150	D03-02	4.2	8777235	316708
	V 150	D03-03	4.2	8777051	316636
	V 150	D03-04	4.2	8776866	316565
	V 150	D03-05	4.2	8776637	316454
	V 150	D03-06	4.2	8776467	316351
	V 150	D03-07	4.2	8778780	316112
	V 150	D03-08	4.2	8778614	316000
	V 150	D03-09	4.2	8778454	315885
	V 150	D03-10	4.2	8778282	315781
	V 150	D03-11	4.2	8777653	315771
	V 150	D03-12	4.2	8777526	315589
	V 150	D03-13	4.2	8777385	315401
	V 150	D03-14	4.2	8777264	315204
	V 150	D03-15	4.2	8777131	315001

Tabela 2.4
Características Técnicas dos Aerogeradores

Continuação

COMPLEXO EÓLICO JACOBINA				DATUM / SIST. COORDENADAS: SIRGAS 2000 / UTM 24 S	
PARQUE	AEROGERADOR	SIGLA	POTÊNCIA (MW)	X(m)	Y(m)
VENTOS DE SANTA DIANA 04	V 150	D04-01	4.2	8775056	317868
	V 150	D04-02	4.2	8774914	317732
	V 150	D04-03	4.2	8774780	317590
	V 150	D04-04	4.2	8774646	317431
	V 150	D04-05	4.2	8775753	317114
	V 150	D04-06	4.2	8775616	316969
	V 150	D04-07	4.2	8775164	315618
	V 150	D04-08	4.2	8775003	315487
	V 150	D04-09	4.2	8774839	315365
	V 150	D04-10	4.2	8774678	315243
	V 150	D04-11	4.2	8773213	316530
	V 150	D04-12	4.2	8773019	316469
	V 150	D04-13	4.2	8774018	315547
	V 150	D04-14	4.2	8773883	315400
	V 150	D04-15	4.2	8773740	315257
VENTOS DE SANTA DIANA 05	V 150	D05-01	4.2	8776040	315849
	V 150	D05-02	4.2	8775871	315718
	V 150	D05-03	4.2	8775718	315562
	V 150	D05-04	4.2	8775562	315428
	V 150	D05-05	4.2	8773814	314693
	V 150	D05-06	4.2	8773654	314572
	V 150	D05-07	4.2	8774829	314044
	V 150	D05-08	4.2	8774640	313975
	V 150	D05-09	4.2	8774458	313901
	V 150	D05-10	4.2	8774287	313803
	V 150	D05-11	4.2	8774111	313712
	V 150	D05-12	4.2	8773929	313624
	V 150	D05-13	4.2	8773754	313520
	V 150	D05-14	4.2	8773582	313422
	V 150	D05-15	4.2	8773407	313318
VENTOS DE SANTA DIANA 06	V 150	D06-01	4.2	8774841	310714
	V 150	D06-02	4.2	8774627	310642
	V 150	D06-03	4.2	8774413	310565
	V 150	D06-04	4.2	8774202	310480
	V 150	D06-05	4.2	8773989	310394
	V 150	D06-06	4.2	8773783	310297
	V 150	D06-07	4.2	8773581	310192
	V 150	D06-08	4.2	8773375	310095
	V 150	D06-09	4.2	8773158	310023
	V 150	D06-10	4.2	8772944	309937
	V 150	D06-11	4.2	8772395	309869
	V 150	D06-12	4.2	8772185	309789
	V 150	D06-13	4.2	8771980	309693
	V 150	D06-14	4.2	8771771	309609
	V 150	D06-15	4.2	8771564	309516

Tabela 2.4
Características Técnicas dos Aerogeradores

Continuação

COMPLEXO EÓLICO JACOBINA				DATUM / SIST. COORDENADAS: SIRGAS 2000 / UTM 24 S	
PARQUE	AEROGERADOR	SIGLA	POTÊNCIA (MW)	X(m)	Y(m)
VENTOS DE SANTA DIANA 07	V 150	D07-01	4.2	8773024	313110
	V 150	D07-02	4.2	8772805	313040
	V 150	D07-03	4.2	8772574	312918
	V 150	D07-04	4.2	8772360	312842
	V 150	D07-05	4.2	8771749	313953
	V 150	D07-06	4.2	8771542	313837
	V 150	D07-07	4.2	8771348	313697
	V 150	D07-08	4.2	8771126	313623
	V 150	D07-09	4.2	8770924	313511
	V 150	D07-10	4.2	8770709	313429
	V 150	D07-11	4.2	8770370	313224
	V 150	D07-12	4.2	8770159	313141
	V 150	D07-13	4.2	8769951	313046
	V 150	D07-14	4.2	8769740	312965
	V 150	D07-15	4.2	8769527	312888
VENTOS DE SANTA DIANA 08	V 150	D08-01	4.2	8772808	315624
	V 150	D08-02	4.2	8772594	315545
	V 150	D08-03	4.2	8772379	315471
	V 150	D08-04	4.2	8772168	315391
	V 150	D08-05	4.2	8772190	317446
	V 150	D08-06	4.2	8771998	317398
	V 150	D08-07	4.2	8771788	317349
	V 150	D08-08	4.2	8771612	317259
	V 150	D08-09	4.2	8771434	317171
	V 150	D08-10	4.2	8771246	317091
	V 150	D08-11	4.2	8771214	316409
	V 150	D08-12	4.2	8771035	316307
	V 150	D08-13	4.2	8770848	315984
	V 150	D08-14	4.2	8770648	315931
	V 150	D08-15	4.2	8770439	315880
VENTOS DE SANTA DIANA 09	V 150	D09-01	4.2	8770047	315643
	V 150	D09-02	4.2	8769864	315559
	V 150	D09-03	4.2	8769651	315470
	V 150	D09-04	4.2	8769474	315383
	V 150	D09-05	4.2	8769038	315175
	V 150	D09-06	4.2	8768872	315027
	V 150	D09-07	4.2	8768676	314900
	V 150	D09-08	4.2	8768475	314797
	V 150	D09-09	4.2	8768286	314652
	V 150	D09-10	4.2	8768095	314519
	V 150	D09-11	4.2	8767902	314394
	V 150	D09-12	4.2	8767717	314238
	V 150	D09-13	4.2	8767540	314067
	V 150	D09-14	4.2	8767375	313871
	V 150	D09-15	4.2	8767219	313638

Tabela 2.4
Características Técnicas dos Aerogeradores

Continuação

COMPLEXO EÓLICO JACOBINA				DATUM / SIST. COORDENADAS: SIRGAS 2000 / UTM 24 S	
PARQUE	AEROGERADOR	SIGLA	POTÊNCIA (MW)	X(m)	Y(m)
VENTOS DE SANTA DIANA 10	V 150	D10-01	4.2	8771322	309423
	V 150	D10-02	4.2	8771127	309302
	V 150	D10-03	4.2	8770936	309167
	V 150	D10-04	4.2	8770749	309023
	V 150	D10-05	4.2	8769321	312797
	V 150	D10-06	4.2	8769109	312701
	V 150	D10-07	4.2	8768904	312599
	V 150	D10-08	4.2	8768695	312509
	V 150	D10-09	4.2	8768490	312405
	V 150	D10-10	4.2	8768287	312302
	V 150	D10-11	4.2	8768084	312202
	V 150	D10-12	4.2	8767866	312136
	V 150	D10-13	4.2	8767643	312082
	V 150	D10-14	4.2	8767144	311742
	V 150	D10-15	4.2	8766937	311599
VENTOS DE SANTA DIANA 11	V 150	D11-01	4.2	8766711	311560
	V 150	D11-02	4.2	8766496	311504
	V 150	D11-03	4.2	8766282	311476
	V 150	D11-04	4.2	8766030	311470
	V 150	D11-05	4.2	8766980	313417
	V 150	D11-06	4.2	8766689	313200
	V 150	D11-07	4.2	8766529	313055
	V 150	D11-08	4.2	8766358	312944
	V 150	D11-09	4.2	8766149	314287
	V 150	D11-10	4.2	8765981	314170
	V 150	D11-11	4.2	8765820	314034
	V 150	D11-12	4.2	8765289	314867
	V 150	D11-13	4.2	8765008	314450
	V 150	D11-14	4.2	8764775	314373
	V 150	D11-15	4.2	8764568	314282
VENTOS DE SANTA DIANA 12	V 150	D12-01	4.2	8761847	304830
	V 150	D12-02	4.2	8761658	304766
	V 150	D12-03	4.2	8761465	304706
	V 150	D12-04	4.2	8761276	304637
	V 150	D12-05	4.2	8760958	304521
	V 150	D12-06	4.2	8760768	304461
	V 150	D12-07	4.2	8760582	304400
	V 150	D12-08	4.2	8760393	304332
	V 150	D12-09	4.2	8760207	304268
	V 150	D12-10	4.2	8759693	304716
	V 150	D12-11	4.2	8759513	304616
	V 150	D12-12	4.2	8759347	304488
	V 150	D12-13	4.2	8758545	303876
	V 150	D12-14	4.2	8758327	303880
	V 150	D12-15	4.2	8758105	303867

Tabela 2.4
Características Técnicas dos Aerogeradores

Continuação

COMPLEXO EÓLICO JACOBINA				DATUM / SIST. COORDENADAS: SIRGAS 2000 / UTM 24 S	
PARQUE	AEROGERADOR	SIGLA	POTÊNCIA (MW)	X(m)	Y(m)
VENTOS DE SANTA DIANA 13	V 150	D13-01	4.2	8754771	300530
	V 150	D13-02	4.2	8754545	300453
	V 150	D13-03	4.2	8754145	300095
	V 150	D13-04	4.2	8754023	299742
	V 150	D13-05	4.2	8756229	303194
	V 150	D13-06	4.2	8755982	303228
	V 150	D13-07	4.2	8755740	303211
	V 150	D13-08	4.2	8755515	303166
	V 150	D13-09	4.2	8755280	303127
	V 150	D13-10	4.2	8755043	303108
	V 150	D13-11	4.2	8754800	303106
	V 150	D13-12	4.2	8754570	303072
	V 150	D13-13	4.2	8754382	302938
	V 150	D13-14	4.2	8754201	302781
	V 150	D13-15	4.2	8754033	302589
VENTOS DE SANTA DIANA 14	V 150	D14-01	4.2	8753823	302502
	V 150	D14-02	4.2	8753674	302272
	V 150	D14-03	4.2	8753496	302109
	V 150	D14-04	4.2	8753312	301926
	V 150	D14-05	4.2	8753141	301728
	V 150	D14-06	4.2	8752383	302295
	V 150	D14-07	4.2	8752164	302228
	V 150	D14-08	4.2	8751847	302168
	V 150	D14-09	4.2	8751679	302055
	V 150	D14-10	4.2	8751051	302357
	V 150	D14-11	4.2	8750855	302238
	V 150	D14-12	4.2	8750687	302042
	V 150	D14-13	4.2	8750313	302083
	V 150	D14-14	4.2	8750106	301988
	V 150	D14-15	4.2	8749908	301867

O arranjo geral da fase de obras para implantação do empreendimento é composto pelas seguintes estruturas:

- 14 Parques eólicos, composto por 15 plataformas de aerogeradores (AEGs) cada, totalizando 210 plataformas e AEGs;
- 01 Canteiro de obras;
- 01 Pátio de Estocagem;
- 01 Usina de Concreto;
- 01 Subestação Coletora;
- Acessos internos, com extensão total de 128,96 km;
- Redes de Média Tensão - RMTs: 111,68 km de rede em 34,5kV.

O quantitativo total de áreas a serem afetadas pelo empreendimento, detalhado por estrutura, encontra-se apresentado na Tabela 2.5 a seguir.

Tabela 2.5
Quantitativo de áreas do empreendimento

Estrutura	Área (ha)	%
Acesso interno + RMT	941,54	92,15
Canteiro de Obras	0,35	0,03
Pátio de Estocagem	5,08	0,50
Plataformas	70,17	6,87
Subestação Coletora	3,67	0,36
Usina de Concreto	1,00	0,10
Total	1.021,80	100

A localização das estruturas que fazem parte do layout de implantação do Complexo Eólico Jacobina pode ser visualizada no Mapa de Arranjo Geral apresentado na sequência.

2.4 ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

Serão apresentadas, neste item, as alternativas tecnológicas e locacionais referentes à implantação e operação do Complexo Eólico Jacobina, considerando as principais variáveis relacionadas às interferências socioambientais a serem refletidas na região de inserção do empreendimento.

As alternativas tecnológicas dizem respeito às principais justificativas pela escolha da implantação de um empreendimento para gerar energia a partir da fonte eólica, em comparação com as outras diversas fontes geradoras de energia.

As alternativas locacionais apresentam o estudo das áreas que irão sofrer as intervenções em decorrência da implantação e operação do empreendimento, visando a escolha dos locais que irão acarretar em menores interferências e impactos na realidade socioambiental do território de inserção do empreendimento.

- **Alternativas Tecnológicas**

As fontes de energia não renováveis, como petróleo, carvão mineral e gás natural, além de altamente poluidoras, possuem reservas naturais limitadas. Desta forma, a humanidade tem procurado desenvolver novas tecnologias para aproveitar os recursos renováveis, abundantes e não poluentes como fontes alternativas de energia.

As principais fontes de energia renováveis são:

- Energia solar (Térmica e Fotovoltaica);
- Biomassa (álcool, lenha, carvão vegetal, óleos vegetais e biogás);
- Hidroeletricidade;
- Energia eólica;
- Energia das marés; e
- Energia geotérmica;

A Tabela 2.6 a seguir apresenta dados comparativos das energias alternativas e mostra as vantagens econômicas da energia eólica em relação à solar, seja do tipo térmica ou fotovoltaica, e as vantagens em termos de geração de energia a partir de fonte eólica em comparação com a geração de energia a partir da biomassa.

Tabela 2.6 – Comparação das Energias Alternativas

Variáveis	Solar Térmica	Fotovoltaica	Eólica	Biomassa
Estado da tecnologia	Muito poucas comerciais e em desenvolvimento	Poucas comerciais e em desenvolvimento	Muitas comerciais e algumas em desenvolvimento	Muitas comerciais e em desenvolvimento
Potência (MW)	30 – 100 (calhas) 10 – 200 (torre) 1 – 10 (disco)	0,001 – 0,05 (resid.) 0,1 – 1 (plantas)	800 – 3000 kW	Até 100
Eficiência (%)	15 – 17	9 – 12	30 – 45	15 – 30 / 35 – 50
Investimento inicial	Alto	Muito alto	Médio	Médio baixo
Gasto de energia na construção	Médio	Alto	Médio baixo	Baixo
Gasto de energia na operação	Mínimo	Mínimo	Mínimo	Médio
Horas de operação a plena carga por ano (h)	1500 – 2000 (calha) 2300 – 2800 (torre) 1300 – 1600 (disco)	800 – 1900	2600 – 4000	4000 – 7000

Considerando-se a instabilidade da energia hidroelétrica e tendo-se em vista que o norte da Bahia não possui potencialidade hídrica para instalação de novas usinas hidrelétricas, torna-se indispensável o investimento em fontes alternativas de energia, através da exploração das potencialidades naturais da região, destacando-se as fontes eólica e solar.

Durante as últimas décadas a utilização de energia eólica para produção de eletricidade vem sendo testada e aprovada em vários países, merecendo relevância os Estados Unidos, China, Alemanha, Dinamarca, Holanda, Itália, Portugal, entre outros, sendo a Alemanha a maior exportadora de tecnologia de energia eólica do mundo.

Uma das grandes vantagens e motivação para utilização da energia eólica para a geração de eletricidade é sua contribuição para a redução da emissão de poluentes atmosféricos provenientes das fontes térmicas e diminuição da necessidade de implantação de grandes reservatórios ou de extensas redes de transmissão que trazem impactos ambientais e aumentam as perdas elétricas no transporte da energia até os centros consumidores. A energia eólica também contribui para a diversificação da matriz de energia elétrica reduzindo a dependência de outras fontes de energia, gerando empregos e profissionais diferenciados do setor. Destacam-se ainda: a dispensabilidade de combustível para operação, o tempo relativamente curto de construção da usina, a preservação do meio ambiente, a complementariedade com o regime hídrico e a geração de recursos para as populações locais (SECCO, 2016).

Ainda segundo Secco (2016), as usinas de energia eólica têm um impacto na natureza muito pequeno. A interferência mais significativa resume-se à interferência paisagística, que é de avaliação subjetiva. Como as áreas com potencial eólico são, na maioria dos casos,

desprovidas de vegetação, há normalmente pouca supressão de vegetação. Além disso, a ocupação territorial é reduzida, havendo inclusive convivência pacífica com outras atividades, como a pecuária e a agricultura, etc., evitando-se desse modo, através do uso compartilhado do terreno, as desapropriações. Compartilhando o uso do terreno com outras atividades, os proprietários auferirão rendimentos adicionais pelo arrendamento do terreno, injetando recursos na economia da região e melhorando a qualidade de vida.

Evita-se também o lucro cessante, como acontece quando há inundações para formação de reservatórios. Por fim, esse tipo de empreendimento possibilita a obtenção de Créditos de Carbono, com base na constatação de que usinas eólicas não emitem gases, tais como CO_x e NO_x e, quando estão gerando, evitam o despacho de usinas que os emitem.

Já existem vários estudos comprovando a complementaridade sazonal entre os regimes hídrico e eólico em algumas regiões do Brasil, como é o caso do Nordeste. Isso significa que quando a vazão de alguns rios diminui nestas regiões e as hidrelétricas geram menos energia, o regime de ventos aumenta e as usinas eólicas complementam a geração de energia, reduzindo a geração termelétrica, em geral mais cara e poluente. Além da complementaridade com o regime hídrico, o regime de ventos no Nordeste Brasileiro apresenta características que tem possibilitado a utilização de máquinas de rotores maiores, otimizando a produção de energia e proporcionando fatores de capacidade mais competitivos (SECCO, 2016).

Em escala mundial o aproveitamento eólico-elétrico tem se expandido a taxas crescentes ao longo da última década, consolidando a aptidão desta tecnologia à escala de Gigawatts. Parece ser inegável o prognóstico de custos decrescentes para patamares competitivos com outras fontes, simplicidade e rapidez na instalação, modularidade que permite o acesso de um novo e amplo leque de investidores produtivos ao setor energético, e principalmente sua limpeza ambiental, sem riscos econômicos para o futuro e, ao mesmo tempo, capazes de carrear benefícios que poderão se estruturar no esforço mundial para a contenção do aquecimento global da atmosfera.

O acelerado crescimento do uso de energia eólica para a geração de eletricidade está firmemente fundamentado na sua aceitação pela sociedade como fonte ecologicamente favorável e nos altos níveis de confiabilidade e eficiência operacionais atingido pelos aerogeradores atuais, como também na redução do preço por kW dessas turbinas eólicas.

Vários tipos, formas, conceitos e tecnologias de turbinas eólicas têm sido desenvolvidos desde então. Existem no mercado diversos fabricantes de aerogeradores, como por exemplo: Suzlon, Vestas, GE, Siemens, Enercon, Impsa e WEG, com turbinas cujas potências variam de 1,5 MW a 5,0 MW, existindo ainda protótipos de 5,0 MW a 7,5 MW. Em geral, os aerogeradores podem ser de eixo vertical ou horizontal, upwind (rotor de frente para o vento) ou downwind (rotor de costas para o vento), com uma, duas, três ou mais pás, controle Stall ou Pitch do ângulo de ataque das pás em relação ao vento resultante, se possuem caixas multiplicadores, inversores de frequência, entre outros.

Os modelos mais comercializados têm três pás, eixo horizontal e são do tipo upwind. Outros tipos são de opção de desenvolvimento tecnológico do fabricante. A tecnologia não é fundamental ao investidor, a turbina selecionada para um projeto eólico passa por questões quase exclusivamente financeiras, uma vez que praticamente todos os aerogeradores já sofreram desenvolvimento o suficiente para garantir confiabilidade semelhante aos modelos ofertados no mercado.

A seleção da turbina eólica no projeto do Complexo Eólico Jacobina se deve à:

1. Disponibilidade de turbinas na época da construção do projeto eólico;
2. Atendimento ao índice de nacionalização definido pelo Governo Federal;
3. Relação da energia gerada calculada (GWh/ano) / valor das turbinas (R\$/MW);
4. Garantia das turbinas eólicas pelo fabricante; e,
5. Custos de operação e manutenção.

Uma vez atendidos os itens 1 e 2, a energia calculada (tipo de tecnologia-fabricante, a potência da turbina e o vento são as principais variáveis para o cálculo da geração de energia em GWh/ano) por softwares específicos, condições de garantia e custos de operação e manutenção são inseridos em planilhas com modelos financeiros. A turbina é selecionada através da avaliação da taxa de retorno do capital investido (obtida pela comparação dos resultados destas planilhas com as condições oferecidas pelos fabricantes).

Este processo de seleção acontece normalmente após a garantia da compra de energia gerada pelos parques eólicos durante sua vida útil, em geral, de 20 a 25 anos. Atualmente, os leilões de energia são o principal mecanismo através do qual o governo federal estabelece contratos de compra e venda de energia.

Vale ressaltar que a eficiência de um parque eólico não depende apenas da turbina (tecnologia), mas também das condições do sítio e dos parâmetros do vento. A eficiência é comumente denominada Fator de Capacidade (Fc). O valor do Fc é obtido pela razão entre a energia elétrica calculada (em simulações), ou gerada, e a energia provável total, considerando que todas as turbinas gerassem durante 24 horas diárias do ano, em potência máxima.

O gerador eólico está composto por grandes componentes que são montados no local de instalação, dando-lhe o seu aspecto final. O modelo de aerogerador a ser empregado no Complexo Eólico Jacobina apresenta comprovada eficiência para as condições ambientais da área contemplada com o projeto. O aerogerador Vestas V150 4.2 MW, especificado para o local do empreendimento possui classe IEC S. A adequabilidade da classe de máquina para o local foi definida pelo fabricante e atestada pela entidade certificadora, com base em informações e dados de vento disponíveis para o local, características da topografia e uso do solo, assim como o layout definido para a planta. Em resumo, as máquinas são avaliadas

individualmente quanto à velocidade de referência (V_{ref}), rajadas (V_e), níveis de turbulência, fluxos inclinados e gradientes.

Os principais componentes da turbina Vestas V150 4.2 MW são: a fundação, a torre, a nacele e o rotor. A torre é um conjunto de seções tubulares de aço unidas por flanges parafusadas e conectadas à fundação por parafusos de ancoragem fixados no concreto armado. A Tabela 2.7 apresenta os dados técnicos da turbina eólica selecionada para compor o projeto do Complexo Eólico Jacobina.

Tabela 2.7 – Dados Técnicos da Turbina Eólica Vestas V150 4.2 MW

Rotor	
Diâmetro	150,0 metros
Número de Pás	03
Área de Varredura	17.662,0 m ²
Controle de Velocidade de Rotação	Passo Variável (<i>Pitch Regulated</i>)
Comprimento das Pás	75,0 m
Material	Fibra de vidro reforçada com poliéster
Gerador	
Tipo	Assíncrono duplamente alimentado
Potência Nominal	4.200,0 kW
Frequência	50 HZ / 60 HZ
Classe IEC da Turbina	S
Torre	
Material da Torre	Aço
Altura da Torre	105,0 metros

- **Alternativas Locacionais**

A avaliação técnica do potencial eólico exige um conhecimento detalhado do comportamento dos ventos. Os dados relativos a esse comportamento, que auxiliam na determinação do potencial eólico de uma região, são relativos à intensidade da velocidade e à direção do vento. Para obter esses dados, é necessário também analisar os fatores que influenciam o regime dos ventos na localidade do empreendimento. Entre eles pode-se citar o relevo, a rugosidade do solo e outros obstáculos distribuídos ao longo da região.

O Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (CRESESB/CEPEL, 2001) mostra um potencial bruto de 143,5 GW, o que torna a energia eólica uma alternativa importante para a diversificação do mix de geração de eletricidade no País. O maior potencial foi identificado nas regiões Nordeste, Sul e Sudeste. O potencial de energia anual para o Nordeste é de aproximadamente 144,29 TWh/ano; para a região Sudeste, de 54,93 TWh/ano; e, para a região Sul, de 41,11 TWh/ano.

Apesar do potencial eólico do Brasil ser imenso em números absolutos, paradoxalmente não é qualquer local que viabiliza economicamente um empreendimento eólico. É necessária a conjunção de vários fatores de ordem técnica, ambiental, jurídica, estrutural e econômico-financeira. Além do investimento nos equipamentos de geração da usina eólica, da tarifa de venda da energia, das condições de financiamento, as características técnicas de cada sítio têm grande influência na atratividade do negócio.

Para ser viável, é imperativo que o projeto de uma usina eólica busque sua implantação em locais com abundância em vento, com velocidades médias anuais que maximizem a produção de eletricidade a fim de que possa ser competitivo com outros projetos de geração de energia e ser viável e rentável economicamente. Também os aspectos de infraestrutura são importantes: existência de estradas de acesso para transporte de equipamentos e sistema elétrico reforçado para suportar a conexão e escoamento da energia produzida pela usina.

Os requisitos para viabilização técnica de projetos eólicos baseiam-se no seguinte tripé:

- Recurso eólico disponível: vento na intensidade e constância exigida;
- Infraestrutura da região: estradas de acesso para o transporte de equipamentos, e conexão elétrica para escoamento da energia gerada;
- Disponibilidade de terrenos: a área deve ser compatível com o porte do empreendimento, e a documentação deve ser regularizada e sem impedimentos ambientais.

O estado da Bahia possui uma expressiva potencialidade para a geração de energia eólica devido a sua situação geográfica favorecida pelas correntes eólicas, encontrando-se em baixas latitudes na Zona de Convergência Intertropical que recebe influência dos ventos alísios de leste com ventos que vêm do Hemisfério Norte. A região do projeto ainda possui influência de sua orografia, intensificando ainda mais o recurso na microescala. Essa combinação resulta em ventos médios anuais entre 8,5 m/s a 9,5 m/s, o que faz com que este local possua grande potencial de geração de energia eólica.

A Figura 2.3 apresenta o Mapa do Atlas do Potencial Eólico do Brasil (CEPEL, 2013), com destaque para a área em que o empreendimento está previsto para ser implantado.

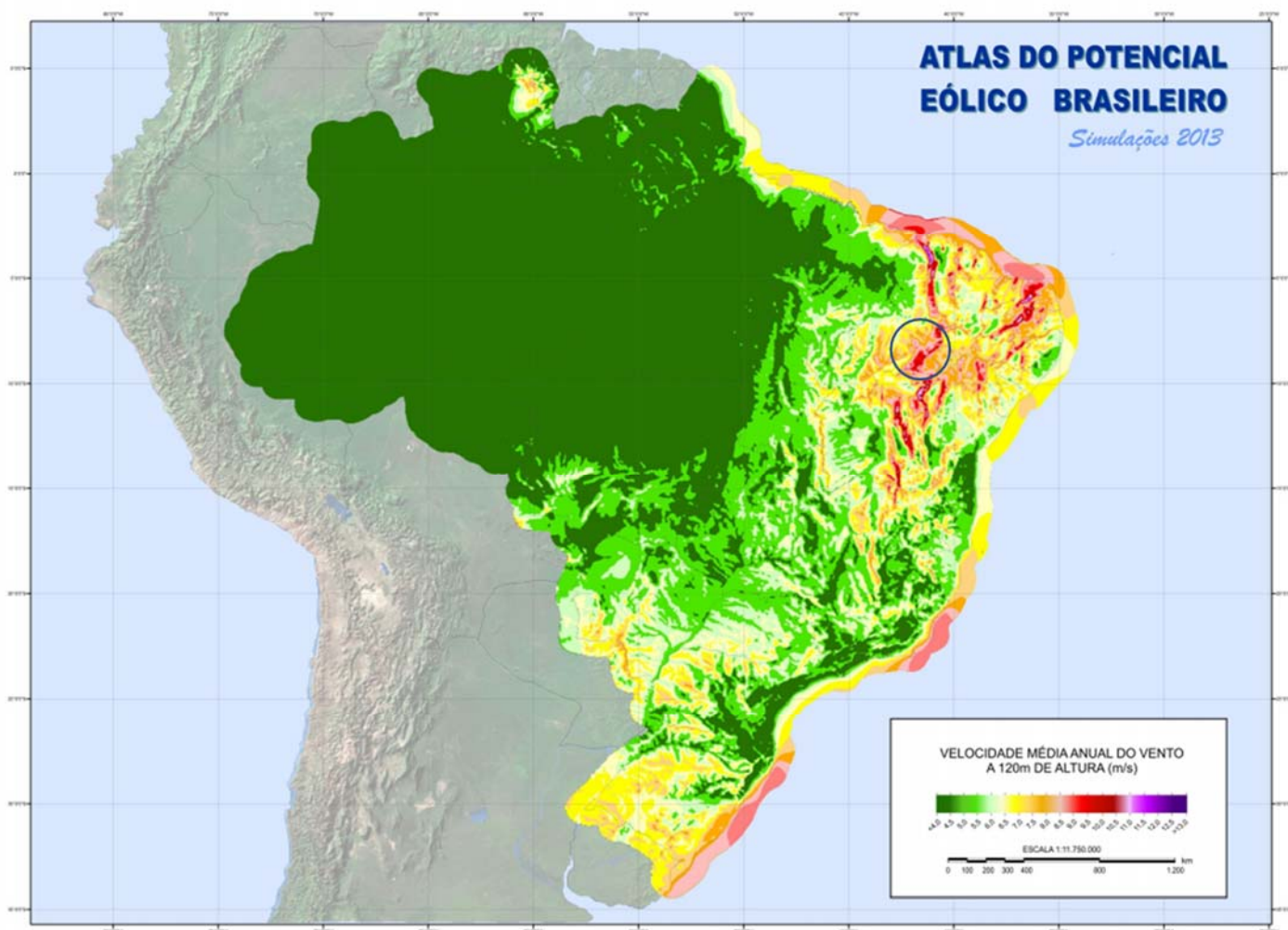


Figura 2.3
Mapa do Potencial Eólico do Brasil – h 120 m (área do Complexo em Destaque)

Para ser viável, é imperativo que o projeto de um complexo eólico busque sua implantação em locais com abundância em vento, com velocidades médias anuais superiores a 7,0 m/s (25,2 km/h), maximizando a produção de eletricidade a fim de que possa ser competitivo com outros projetos de geração de energia e ser viável e rentável economicamente.

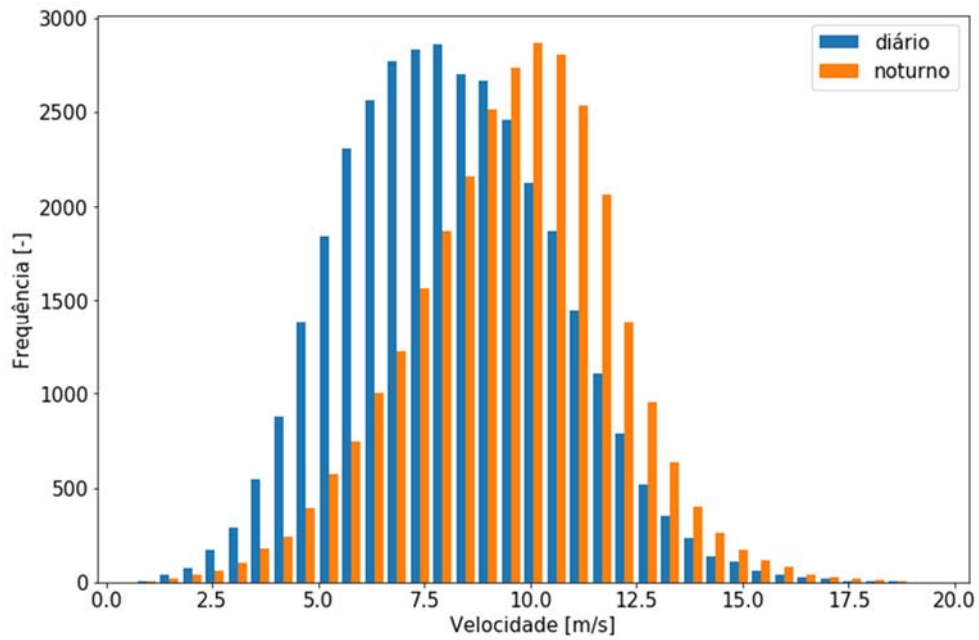
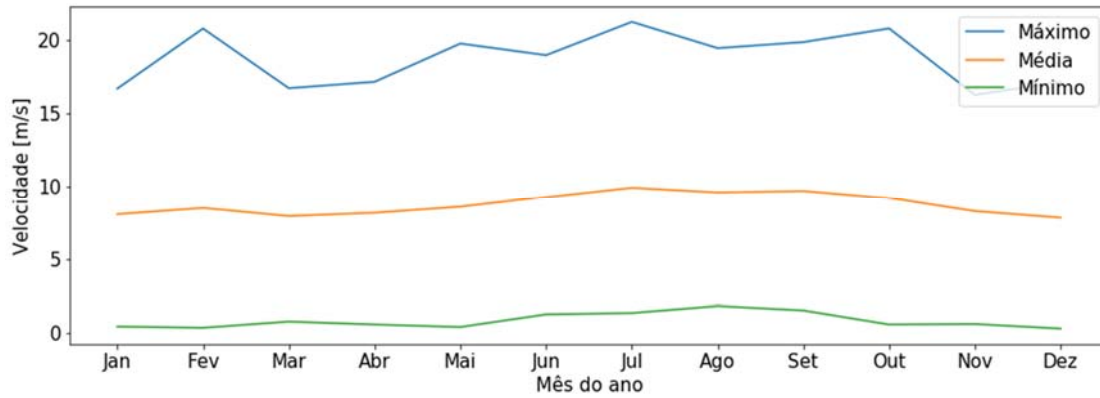
As medições confirmaram o potencial eólico da área do projeto. A campanha de medições anemométricas atende a todos os requisitos da ANEEL/EPE, exigidos atualmente para cadastramento em leilões de energia, inclusive aos limites mínimos de taxa de recuperação de dados (90%) e limites máximos de interrupção contínua na medição (15 dias) e período mínimo de medições (3 anos).

A Tabela 2.8 a seguir apresenta as características das 23 torres anemométricas instaladas na região do projeto prevista para a implantação do Complexo Eólico Jacobina.

Tabela 2.8 – Características das Torres Anemométricas

Torre	Latitude	Longitude	Altitude (m)	Início Medição	Altura (m)
VA74100	-11,08530	-40,70361	815	30/11/2012	120,00
VA74103	-11,16367	-40,69486	935	01/12/2012	120,00
VA7414	-11,06886	-40,67311	890	15/05/2010	100,00
VA74322	-11,08181	-40,73405	810	18/10/2016	120,00
VA74323	-11,28725	-40,81278	890	10/10/2016	120,00
VA7416	-11,24766	-40,73806	950	11/03/2011	80,00
VA7496	-11,07873	-40,75031	770	23/08/2012	100,00
VA7494	-11,19986	-40,70117	970	22/08/2012	100,00
VA7415	-11,13908	-40,70089	895	19/05/2010	100,00
VA7456	-11,28777	-40,80372	875	20/06/2011	100,00
VA7498	-11,15014	-40,72600	851	29/11/2012	120,00
VA7499	-11,14964	-40,76700	812	15/03/2013	120,00
VA7486	-11,28733	-40,72484	945	22/09/2012	100,00
VA7457	-11,19775	-40,75511	865	20/06/2011	100,00
VA74285	-11,21934	-40,79369	880	23/07/2016	120,00
VA7459	-11,02520	-40,71647	785	23/11/2011	100,00
VA7424	-11,19991	-40,68875	955	28/02/2009	81,00
VA7495	-11,11228	-40,71614	821	22/08/2012	100,00
VA74192	-11,26103	-40,80425	935	05/04/2014	120,00
VA7460	-11,11698	-40,74869	800	24/11/2011	100,50
VA7493	-11,06044	-40,67561	873	24/07/2012	120,00
VA7463	-11,10958	-40,67981	895	12/02/2012	120,50
VA74101	-11,02589	-40,81975	735	01/12/2012	120,00

O Gráfico 2.1 apresentado na sequência mostra as características do recurso eólico na região do Complexo Eólico Jacobina.



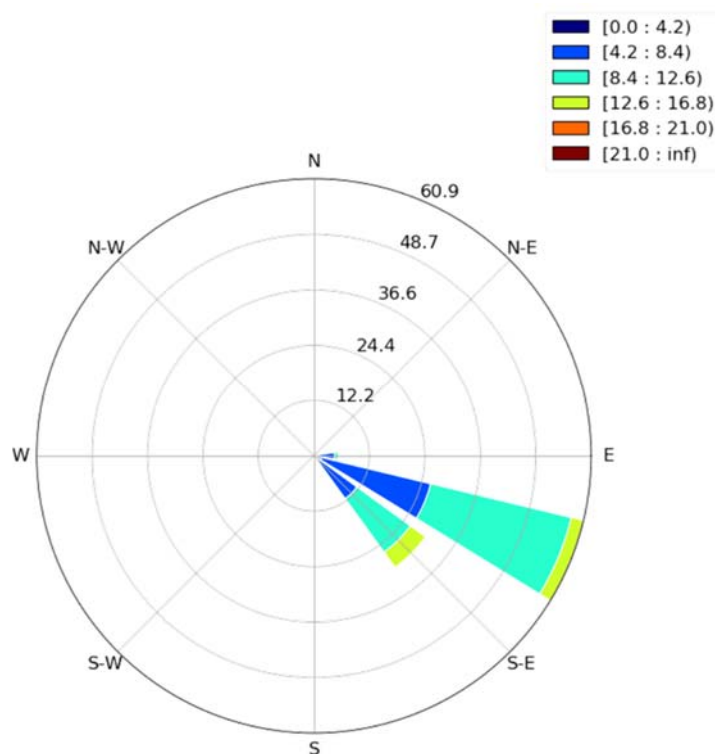


Gráfico 2.1 – Características do Recurso Eólico

Também os aspectos de infraestrutura são importantes, como a existência de estradas de acesso para transporte de equipamentos e sistema elétrico reforçado para suportar a conexão e escoamento da energia produzida pela central eólica. Todos esses parâmetros são satisfatoriamente identificados na área. Nos municípios no entorno do empreendimento em tela, já existem vários projetos de usinas eólicas, em desenvolvimento, em implantação e em operação.

Tratando de uma escala mais ampliada na análise das alternativas locais, a área selecionada para a implantação do Complexo Eólico Jacobina seguiu uma linha de análise de critérios legais e técnicos. O primeiro deles foi identificar proprietários na região que tivessem interesse em disponibilizar uma ou mais áreas para projetos eólicos, sendo este trabalho normalmente realizado por técnicos e corretores. Em alguns casos, os próprios proprietários oferecem as áreas. Em seguida, foi realizada uma visita e identificados pontos que indiquem que há bons ventos no local, como a vegetação, direcionamento dos ventos e topografia. Este tipo de serviço depende muito da sensibilidade e experiência do técnico ou engenheiro responsável.

O passo seguinte consistiu em analisar toda documentação legal dos terrenos a serem arrendados (matrículas atualizadas, sobretudo), objetivando verificar possíveis pendências legais, tais como dívidas, hipotecas ou até mesmo se a área possui alguma restrição que impeça a construção do projeto. A disposição, forma, tamanho das propriedades, além da ocorrência de áreas de restrição ambiental do terreno são pontos cruciais para a estimativa de quantas turbinas podem ser alocadas no terreno. Havendo condições legais e técnicas e

o rendimento estimado seja interessante tanto para o investidor quanto para o proprietário da área, é celebrado um contrato de concessão de uso entre ambos, tal qual ocorreu para as propriedades arrendadas para implantação do Complexo Eólico Jacobina.

Tais estudos destacam os locais com potencialidade à exploração da energia eólica, de forma que a seleção de área foi feita sob embasamento técnico e científico, conjugando, locais com potencialidade eólica constante, facilidades de infraestrutura e disposição de terrenos, dentre outros.

Portanto, diante de uma seleção entre outras áreas disponíveis na região, a área do empreendimento atende satisfatoriamente todos os requisitos do processo seletivo, destacando-se que neste processo foi decisiva a disponibilidade de imóvel com boas condições eólicas e em situação legal e ambiental favorável ao desenvolvimento do empreendimento.

As áreas arrendadas nas quais será instalado o Complexo Eólico Jacobina se expõem diretamente aos ventos alísios que chegam ao continente livres de obstáculos, proporcionando significativa intensidade (médias de 8,5 a 9,5 m/s), constância e baixa turbulência, configurando-se, assim, em uma região com elevado potencial eólico e de destaque nos estudos de alternativas locais de projetos eólio-elétricos.

Os fatores que resultaram na eleição da área do projeto, entre as diversas áreas potenciais na região, são os seguintes:

- Situação geográfica ideal, em ambiente dotado de correntes eólicas regulares e com médias de velocidades significativas, em áreas situadas em superfície topograficamente elevada. Todavia, considerando a altura dos aerogeradores esses são ainda beneficiados com a atuação de correntes eólicas secundárias locais;
- Disponibilidade de terrenos que oferecem grandes áreas livres, com poucas áreas restritas por condicionantes ambientais relacionados às áreas de preservação permanente, por exemplo, como ocorre, por outro lado, nas regiões litorâneas;
- Existência de infraestrutura básica na região de entorno para dar suporte à implantação e operação do empreendimento; e,
- Existência de levantamentos e estudos técnico-científicos quanto ao potencial eólico do Nordeste.

Considerando os aspectos supracitados, conclui-se que a escolha da área pretendida se deve a observação de aspectos técnicos, os quais restringem as possibilidades de alternativas locais.

Ressalta-se que foram levados em consideração os aspectos de:

- Necessidade de aberturas de estradas de acessos: a área do complexo eólico tem a seu favor a disponibilidade de estradas de acesso externo (BA-368) e estradas vicinais nos entornos norte e sul que favorecem o acesso interno. Contudo novas estradas deverão ser construídas para os acessos aos aerogeradores, inclusive no topo das serras. Esta ação, como ocorreria em qualquer área, demandará obras de engenharia civil;
- Com referência a interferência em áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, segundo o Mapa das Áreas Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade (MMA, 2016), o complexo eólico será instalado em áreas de prioridade extremamente alta e muito alta, contudo os mesmos não afetarão áreas legalmente protegidas por unidades de conservação ou respectivas zonas de amortecimento, sendo que a implantação do empreendimento, por sua própria natureza, é passível de conciliação com a conservação ambiental do território;
- Com relação a afetação de áreas legalmente protegidas, o empreendimento buscou preservar, ou afetar o minimamente possível, as áreas protegidas por lei, como Áreas de Preservação Permanente (APP) ou Áreas de Reserva Legal (ARL). Assim, não foram dispostos aerogeradores nestas áreas e os acessos projetados também foram definidos evitando-se estas áreas, contudo serão abertos alguns trechos de acessos internos e trechos para a passagem das RMTs que irão provocar interferências em APP's de cursos d'água, totalizando 29,54 hectares (2,9% da ADA);
- Quanto a necessidade de realocação populacional, buscou-se evitar ao máximo o comprometimento de habitações, adotando-se o afastamento de vizinhança num raio de 250 metros no entorno do aerogerador, porém ainda assim foi registrada 01 edificação dentro deste raio, de modo que a mesma deverá ser objeto de negociação, incluindo alternativas de relocação, reassentamento e/ou indenização, mediante metodologia consagrada e diretrizes técnicas específicas conforme programa apresentado no capítulo 09 deste EIA. Importante registrar, inclusive, que os contratos de arrendamento preveem esta condição sendo pré-avençado autorização expressa neste sentido;
- Quanto a localização e interferência em áreas urbanas, as ocupações existentes na área de inserção do empreendimento são residenciais e agropecuárias, assim não serão afetadas áreas urbanas;
- A área de implantação do Complexo Eólico Jacobina é eminentemente rural/residencial. Desta forma, não haverá afetação de áreas turísticas, apesar de o entorno do projeto ser dotado de importante monumento paisagístico (extremo norte da Chapada Diamantina);
- A área do empreendimento não se sobrepõe a terras indígenas, comunidades quilombolas ou outras comunidades tradicionais, apesar existirem assentamento no seu entorno;

- Com relação ao patrimônio arqueológico, histórico e cultural, foi verificado alto potencial na área pleiteada durante os trabalhos de campo da equipe de arqueologia que ocorreram em paralelo a este EIA, no âmbito do Projeto de Avaliação de Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico, e a continuidade da pesquisa será feita para as próximas etapas do licenciamento, de acordo com as recomendações do IPHAN/BA que constam no Parecer Técnico inserido no Anexo 03 deste EIA. Não obstante, o layout do empreendimento evitou interferência em sítios arqueológicos previamente cadastrados na região;
- Com relação à avaliação de áreas críticas para a reprodução, deslocamento, refúgio, nidificação e dessedentação da fauna nativa, com ênfase para as espécies de avifauna e quiropteroфаuna, foi verificado pelo levantamento feito para o diagnóstico ambiental, que a área a ser diretamente afetada não inclui sítios ou áreas críticas para reprodução, refúgio, nidificação e dessedentação da fauna nativa. Quanto ao deslocamento, Sick (1983) apud Souza et al. (2007) sintetizou o conhecimento de aves migratórias na América do Sul e, dentre os tipos de migrações definidos por esse autor, aplica-se ao comportamento das aves migratórias registradas para a área em estudo os chamados: deslocamentos em resposta à sazonalidade de recursos hídricos e tróficos (tais como florações e frutificações), que incluem movimentos regionais, locais ou parciais. Esses movimentos são pouco compreendidos e mal documentados (OLMOS et al., 2005). Das espécies identificadas para a área, a que se destaca nesse contexto é *Zenaida auriculata* (avoante). Ave granívora (NASCIMENTO, 2005), é encontrada na região de inserção do empreendimento principalmente durante o período chuvoso. As avoantes migram entre os estados de Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí e Bahia, de acordo com o ritmo das chuvas (AZEVEDO JÚNIOR, ANTAS, 1990). Chegam ao final das estações chuvosas, quando as plantas estão frutificando e há disponibilidade de sementes, assim obtém energia necessária à reprodução e alimento para os filhotes durante aproximadamente quatro meses (BUCHER, 1982). *Zenaida auriculata* (avoante) foi registrada na área em baixa densidade, de forma que sua presença não caracterizou a formações de pombais.

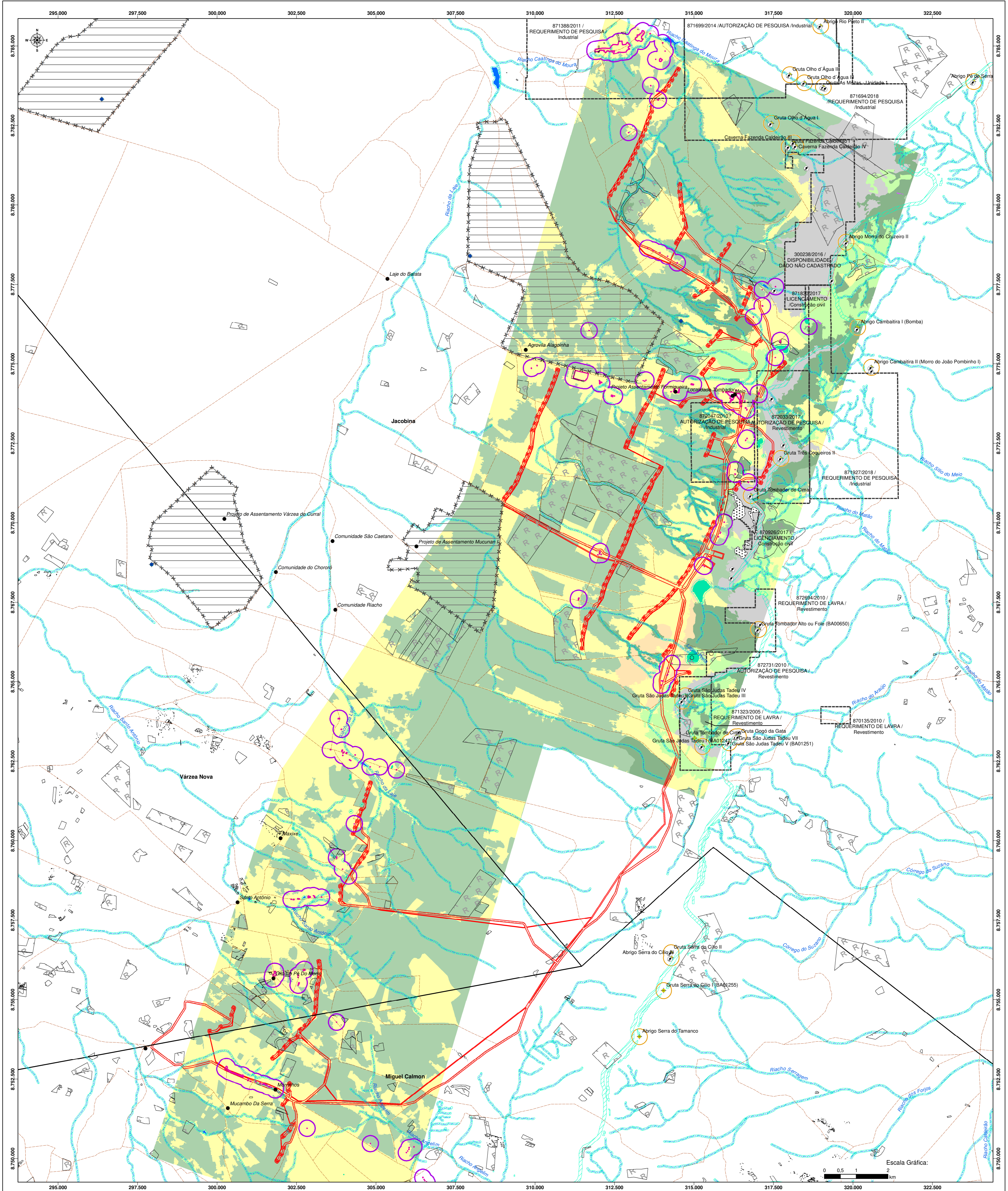
Sobre critérios gerais associados a possíveis alternativas locais de empreendimentos eólicos, cumpre registrar ainda que alterações mínimas de localização das turbinas são capazes de influenciar no fator de capacidade de geração energética, fazendo com que a possibilidade de alternativas locais fiquem restritas principalmente às estruturas auxiliares (canteiro de obras, acessos, RMTs, canteiro, etc.), uma vez que o *micrositing* (processo de definição da localização exata dos aerogeradores, cujo detalhamento é apresentado no próximo item) é condicionado por fatores de geração indispensáveis à viabilidade técnica e econômica do projeto.

Neste cenário, a partir das restrições dada pelo *micrositing*, o layout definido para licenciamento e apresentado neste EIA já considerou, portanto, os critérios ambientais, fundiários e de engenharia.

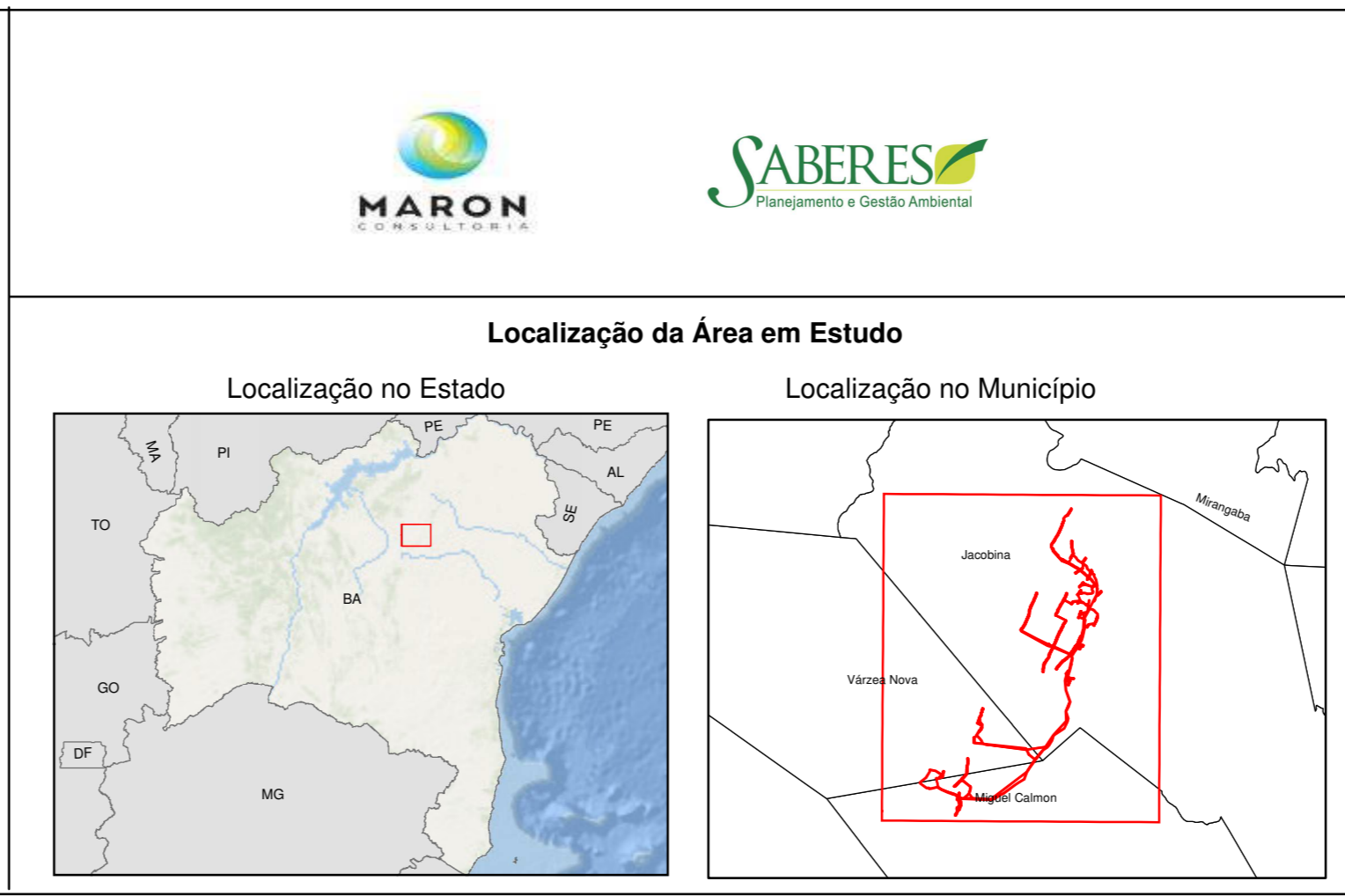
Neste sentido, cumpre salientar que uma etapa de suma importância na definição do arranjo geral do empreendimento consistiu na elaboração prévia do Mapa de Restrições Ambientais (MRA), considerando tanto dados secundários disponíveis em fontes oficiais como, também, dados primários coletados em campo durante a elaboração deste EIA. O MRA foi encaminhado à equipe de engenharia do projeto, o qual foi observado detalhadamente para a concepção do layout das estruturas, de forma a evitar os principais elementos de restrição mapeados.

A seguir apresenta-se o Mapa de Restrições Ambientais que subsidiou a concepção do projeto, cabendo destacar que os principais elementos de restrição ambiental que foram considerados por meio deste trabalho durante a definição do layout consistem nos seguintes:

- Cavidades Espeleológicas, evitando-se interferência em qualquer cavidade ou respectivo raio de proteção;
- Sítios Arqueológicos, evitando-se interferência em qualquer sítio identificado;
- Áreas de Reserva Legal e de Preservação Permanente (APP), minimizando ao máximo eventuais interferências sobre essas áreas;
- Recursos hídricos, evitando-se ao máximo travessia de cursos d'água locais;
- Características do uso do solo e cobertura vegetal, evitando-se ao máximo interferência sobre áreas de vegetação mais conservada de caatinga ou floresta estacional;
- Projetos de Assentamento do INCRA, evitando-se interferência em assentamentos existentes;
- Comunidades Rurais, evitando-se interferência no núcleo das comunidades situadas mais próximas ao projeto, em especial a comunidade rural de Serra do Tombador;
- Cemitério, evitando-se interferência em cemitério existente na região do projeto;
- Áreas utilizadas pela Cooperativa de Extração e Beneficiamento de Pedras-COOPEDRAS, evitando-se interferência em áreas utilizadas para extração mineral pela cooperativa;
- Edificações, evitando-se ao máximo interferência em benfeitorias existentes.



Legenda	
● Localidade	Uso do solo e cobertura vegetal
◆ Caverna Espeleológica	Área Urbanizada
⦿ Sítio Arqueológico (Arte Rupestre)	Área úmida
◆ Nascente	Caatinga
— Acesso	Campo Rupestre
— Curso d'água	Corpo d'água
— Área Diretamente Afetada	Floresta Estacional Estágio Médio
— Cooperdas - Pedreira	Floresta Estacional Estágio Inicial
— Raio_250m_Edificacoes	Solo Exposto
— Cemitério	Superfície Agropecuária
— Assentamento do INCRA	Vegetação Savânica
— Reserva Legal	
— Edificação	
— Área Úmida	
— APP (Curso d'água, nascente, declividade, área úmida e borda de chapada)	
— Direito Mineral	
— Raio de Proteção de Caverna Espeleológica	
— Limite municipal	



Título	
Restrições Ambientais	
Projeto	
Complexo Eólico Jacobina	
Data da Execução	Local
Agosto / 2019	Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon/ BA
Informações Cartográficas	
Projeção UTM / Fuso 24 Sul	Formato
Datum: SIRGAS2000	A1
	594 x 841 mm
Elaboração	
Carlos Pires (CREA-MG / 162642-D)	
Escala	
1:55.000	
Fonte	
- Cursos d'água (GeoBahia-INEMA, 2019); - Reserva Legal (SICAR, 2019); - Caverna Espeleológica (OCEAV, 2018); - DNPM (2019); - INCRA (2019); - CNSA-IPHAN (2018)	

2.5 ESTUDOS DE VIABILIDADE

O recurso eólico não está disponível sobre o solo de maneira igual, constante e equilibrada. É influenciado pela ocupação humana e suas construções, pela vegetação (a cobertura vegetal), pela orografia, pelos mecanismos sinóticos e de mesoescala da atmosfera, fenômenos térmicos, pela latitude do local, etc.

Uma das principais consultorias internacionais na área de energia eólica, o *DEUTSCHES WINDENERGIE INSTITUT – DEWI*, estima que o potencial eólico brasileiro seja de 500 GW, considerando os últimos desenvolvimentos tecnológicos. A estimativa não inclui o potencial eólico de projetos offshore¹. Este potencial equivale aproximadamente à potência de 35 usinas de Itaipu.

É necessária a conjunção de vários fatores de ordem técnica, ambiental, jurídica, estrutural e econômico-financeira. Além do investimento nos equipamentos de geração da usina, da tarifa de venda da energia, das condições de financiamento, as características técnicas de cada sítio têm grande influência na atratividade do negócio.

O recurso eólico é um dos elementos de um tripé (recurso eólico, infraestrutura e disponibilidade de terrenos) que baseiam a viabilização técnica de um projeto. Por essa razão, é imperativo que o projeto de uma usina eólica busque sua implantação em locais com abundância em vento. A velocidade do vento e a densidade do ar determinam a quantidade de energia elétrica que as turbinas eólicas produzirão quando a usina estiver em operação comercial. Quanto mais energia, maior o faturamento que o empreendimento receberá pelo seu produto. Existe um valor mínimo da velocidade média anual da velocidade do vento que viabiliza economicamente qualquer que seja a usina eólica.

Para avaliação da viabilidade do projeto foram considerados todos os custos de implantação, incluindo ainda custos de capital, custos de operação e manutenção do Complexo Eólico Jacobina.

Serviram como premissas para a viabilidade do empreendimento, os seguintes dados:

- Prazo máximo de implantação;
- Tempo mínimo de operação do projeto;
- Produção média anual do complexo eólico;
- Índice médio de disponibilidade anual; e,
- Custo de operação e manutenção do empreendimento.

¹ <http://www.renovaenergia.com.br/pt-br/imprensa/noticias/paginas/noticia.aspx?idn=423>, data da publicação: 03/09/2015.

Com base nos itens acima apresentados, considerando as premissas econômicas básicas, como taxa de juros, previsão de inflação, impostos, contribuições pertinentes, e com base em uma análise de fluxo de caixa, o projeto do Complexo Eólico Jacobina mostrou plena viabilidade econômica.

A existência de uma infraestrutura adequada dentro e nas imediações do parque eólico é pré-requisito que dá segurança ao empreendimento, tanto nos aspectos técnicos quanto econômicos.

2.5.1 Levantamento Topográfico

O levantamento topográfico da área de interesse do Complexo Eólico Jacobina foi realizado por meio aerotransportado (ALS – Airborne Laser Scanning) realizado pela empresa SAI – Serviços Aéreos Industriais.

O princípio básico do sistema de perfilamento a laser é a obtenção de registros contínuos de imagens digitais, as quais constituem os elementos primários para a modelagem do terreno e geração de mapas topográficos derivados destas informações.

O produto deste levantamento subsidiou a composição da Planta de Implantação Geral do Empreendimento (apresentada no Anexo 02 deste documento, acompanhada da Anotação de Responsabilidade Técnica – ART – do engenheiro responsável), bem como a análise do uso e ocupação do solo para a área do projeto.

2.5.2 Potencial Eólico e Condições Climáticas

O recurso eólico não está disponível sobre o solo de maneira igual e constante. É influenciado pela ocupação humana e suas construções, pela cobertura vegetal, pela orografia, pelos mecanismos sinóticos e de mesoescala da atmosfera, fenômenos térmicos, pela latitude do local, etc.

O projeto do Complexo Eólico Jacobina foi concebido a partir do mapeamento eólico da área consistindo no modelamento de mesoescala e modelamento numérico de camada-limite atmosférica pelo software WindMap. O modelamento final do recurso eólico utilizou modelos de terreno (relevo e rugosidade) desenvolvidos na resolução de 90 m x 90 m a partir de dados topográficos SRTM (Shuttle Radar Topography Mission, NASA/USGS) e imagens de satélite, além de medições anemométricas com 5 anos de duração, qualificadas e certificadas conforme padrão da indústria eólica e instaladas dentro do perímetro ou na vizinhança do projeto.

O Atlas do Potencial Eólico Brasileiro calculou, para todo o território nacional, o regime de ventos através do modelo atmosférico de mesoescala denominado MesoMap, o qual apresentava resolução inicial de 2,5 km x 2,5 km, interpolada para as condições de relevo e rugosidade na resolução de 1,0 km x 1,0 km. O modelamento de mesoescala é capaz de simular importantes mecanismos físicos atuantes na atmosfera e sua interação com as características do terreno, como por exemplo: a canalização do vento em passos de

montanhas, ventos causados por gradientes térmicos, brisas montanha-vale, brisas marinhas, lacustres e terrestres, jatos noturnos, inversões térmicas, etc. Sobressaíram-se dos resultados do Atlas do Potencial Eólico Brasileiro áreas promissoras no estado da Bahia.

Para escolher a área de projeto com precisão, foi feito um novo mapeamento do recurso eólico da região, utilizando modelos de terreno mais precisos e utilizando novamente o modelo de mesoescala MesoMap (AWS Truepower).

O modelo de relevo foi desenvolvido a partir de aerolevanteamento da topografia realizado pela empresa SAI e o modelo de rugosidade foi elaborado a partir de imagens de satélite, modelos de vegetação, uso do solo e amostragens em campo. A resolução final teve um nível de detalhamento bastante superior ao mapeamento anterior. O modelo detalhado identificou com melhor precisão as áreas mais promissoras para aproveitamentos eólicos, onde a velocidade anual média do vento estimada oscilava entre 7,5 e 10,0 m/s a 100 m de altura.

O mapeamento final da área do complexo eólico foi feito utilizando o software WindMap, que calcula as velocidades médias e direções de vento a partir dos modelos digitais de terreno (relevo e rugosidade) em alta resolução e dos dados validados das medições anemométricas.

As médias climatológicas mensais e anual de densidade do ar foram calculadas a partir de extrapolações de dados medidos na região e de séries climatológicas de longo prazo registradas em estações do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no período de 1961 a 1990 (pressão atmosférica e temperatura), e utilizando a Atmosfera Padrão ISA (NOAA/NASA), altura de rotor das turbinas e altitude média do terreno nos locais dos aerogeradores. A Tabela 2.9 apresenta as médias climatológicas consideradas.

Tabela 2.9 – Médias Climatológicas de Torres Anemométricas (2014 – 2017)

Meses	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Média Anual
													Altitude: 1020 metros
Temperatura [°C] ¹	21,5	21,6	21,5	20,8	19,4	18,0	17,5	18,1	19,6	21,0	21,6	21,3	20,2
Pressão Atmosférica [hPa] ¹	901,1	901,1	901,4	901,7	903,0	904,6	905,2	904,7	904,2	902,1	901,2	900,9	902,6
Densidade do Ar [kg/m ³] ²	1,065	1,065	1,066	1,069	1,075	1,082	1,085	1,082	1,076	1,068	1,065	1,066	1,072

1) Dados extrapolados a partir da Estação Jacobina (INMET). Período: 1961 a 1990

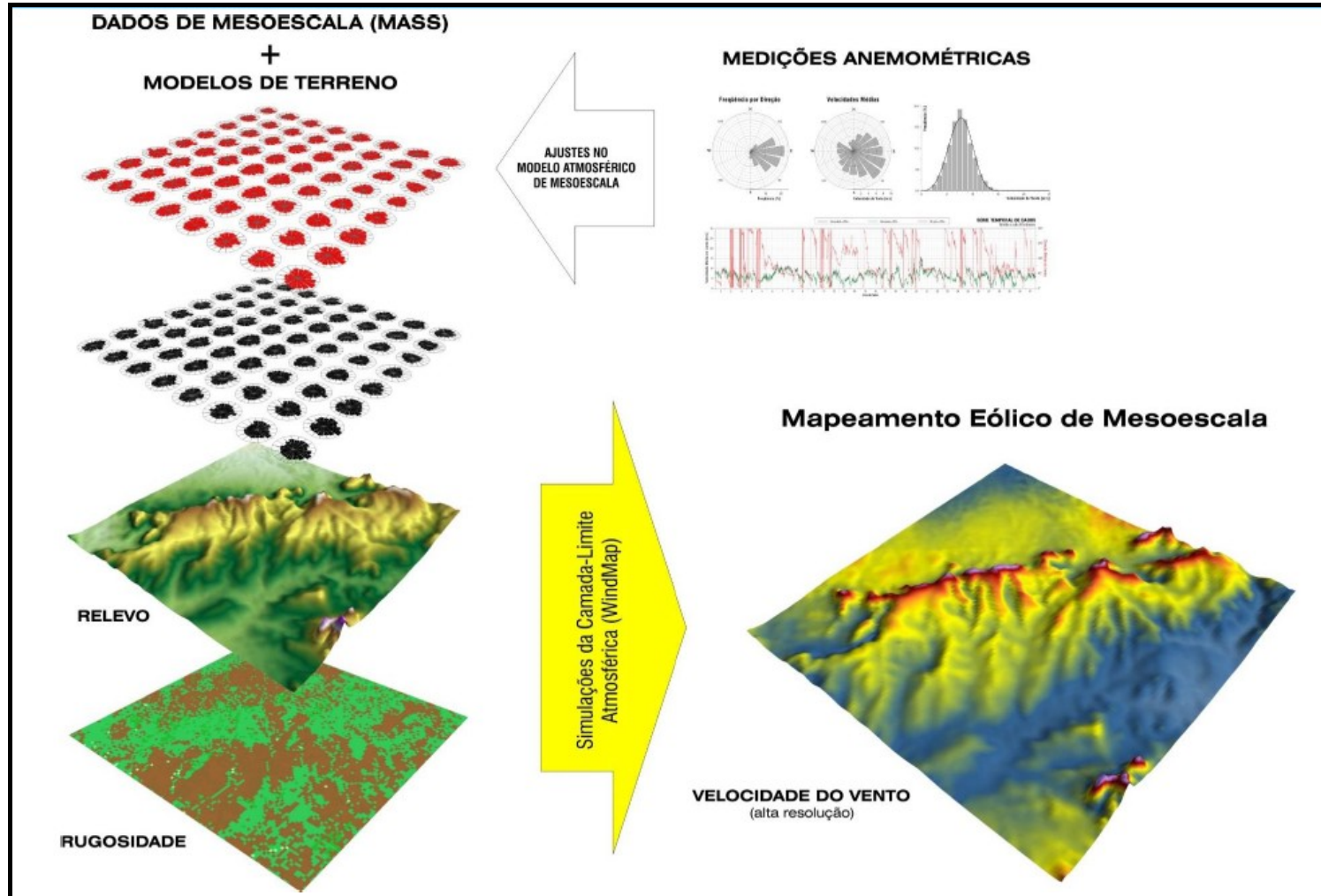
2) Considerando a Atmosfera Padrão ISA (International Standard Atmosphere).

Esses resultados foram utilizados na correção da curva de potência dos aerogeradores para as condições locais de operação. As curvas de potência foram utilizadas nos cálculos de produção de energia.

O resultado do mapeamento eólico final por simulação de camada-limite atmosférica *WindMap* simulou as estatísticas de vento para todos os pontos da área da usina, de modo a subsidiar as próximas etapas do projeto (estudos de adequabilidade e estudos de posicionamento de aerogeradores – *micrositing*).

O software *WindMap* calcula as velocidades médias e direções de vento a partir dos modelos digitais de terreno (relevo e rugosidade) em alta resolução e dos dados validados das medições anemométricas. Constituindo um desenvolvimento recente dos métodos baseados na equação da continuidade (conservação de massa ou escoamento não divergente), originários do NOABL (*Numerical Objective Analysis of Boundary Layer*), o *WindMap* utiliza o método dos elementos finitos para calcular o campo de velocidade do escoamento em todo o domínio de cálculo, que se constitui de uma malha tridimensional de pontos sobre o terreno. Essa malha é representada através de um *grid* gerado com base num sistema de coordenadas conforme o terreno, de modo a refinar o detalhamento da malha na região próxima à superfície (Figura 2.4).

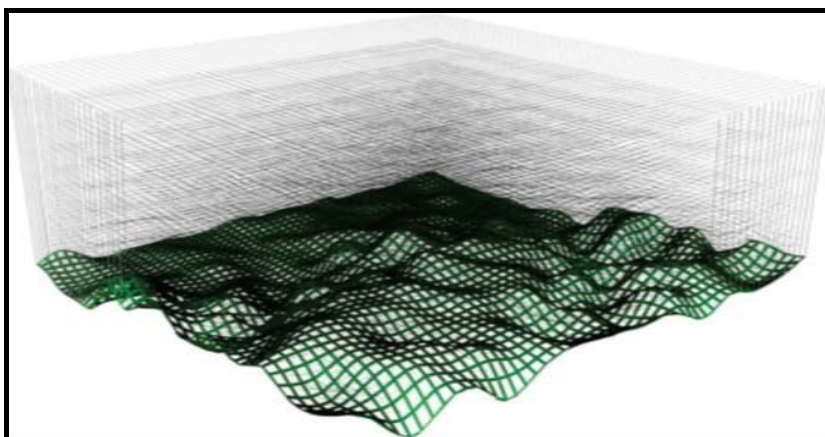
Figura 2.4 – Metodologia de Cálculo do Regime de Ventos



Fonte: SECCO, 2016

O processo de cálculo é realizado por elementos finitos, em um domínio tridimensional, conforme mostrado na Figura 2.5 O terreno é representado por uma malha regular de m elementos no sentido N-S, n elementos no sentido L-O. No sentido vertical são definidos w elementos, e o espaçamento vertical entre nós da malha pode ter variação logarítmica ou geométrica, de forma a concentrar mais elementos na proximidade da superfície do solo, onde ocorrem os gradientes mais significativos.

Figura 2.5 - Domínio Tridimensional de Cálculo *WindMap*



Fonte: SECCO, 2016.

Tendo como base o mapeamento eólico realizado, foram feitas simulações das perdas por interferência aerodinâmica entre turbinas com o programa *Openwind (AWS TruePower)*. A partir destas simulações, optou-se pelo modelo de turbina e posições dos aerogeradores que maximizaram a produção de energia em relação ao valor do investimento, buscando a viabilidade financeira do empreendimento. Para as simulações de produção com as turbinas Vestas V150-4.2MW, foram utilizadas as curvas de potência e de coeficiente de empuxo fornecidas pelo fabricante e corrigidas para a densidade do ar local, conforme procedimento da IEC61400. A utilização dessa turbina foi possível devido ao regime de vento favorável da região, de baixa turbulência e rajadas máximas de menor intensidade

2.6 DESCRIÇÃO DAS FASES DO PROJETO

A concepção do projeto do Complexo Eólico Jacobina compreende três fases distintas, sendo:

- a) estudos e projetos, incluindo o planejamento e licenciamento do empreendimento;
- b) implantação, com a construção das vias de acesso, fundações, cabeamento elétrico, instalação e montagem dos aerogeradores; e,
- c) operação do empreendimento, que é o funcionamento propriamente dito dos aerogeradores para geração de eletricidade.

Apresenta-se, na Tabela 2.10 a seguir, o detalhamento das fases e componentes do projeto.

Tabela 2.10 – Fases e Componentes do Projeto

ESTUDOS E PROJETOS
Estudos Básicos
Projetos Básicos do Complexo Eólico
Início das tratativas fundiárias / arrendamento de terras
Estudos Ambientais
IMPLANTAÇÃO
Contratação de Empreiteiros e Mão De Obra
Instalação dos Canteiros de Obras, Usina De Concreto, Pátio de Estocagem das Pás, Naceles e Hubs
Mobilização de Equipamentos e Materiais
Limpeza da Área/Supressão Vegetal
Melhoria/Construção das Vias de Acesso Externas
Construção das Vias de Acesso Internas e das Plataformas
Construção da Subestação e Casa de Controle
Construção das Fundações e das Bases dos Aerogeradores
Montagem das Torres e Aerogeradores
Montagem Elétrica
Cabeamento Elétrico
Interligação Elétrica
Testes Pré-Operacionais e Comissionamento
Desmobilização da Obra
OPERAÇÃO
Funcionamento dos aerogeradores, geração e transmissão de energia

2.6.1 Planejamento

A fase de Planejamento contempla a divulgação, pelo empreendedor, da intenção de desenvolvimento de projeto de geração de energia eólica, o início do processo de Licenciamento Ambiental e ainda a regularização fundiária da área de interesse. Esta etapa ainda envolve a montagem de escritório local que, no caso, encontra-se em funcionamento na sede municipal de Jacobina.

As estruturas propostas para a implantação do Complexo Eólico Jacobina serão instaladas em propriedades rurais de terceiros, já arrendadas ou em processo de arrendamento pelo empreendedor. Dessa forma, de acordo com informações do cadastro fundiário existente, para o alcance dos objetivos do projeto foi necessário o arrendamento de terras de 92 propriedades rurais de terceiros, conforme documentos de Contratos de Arrendamento existentes.

A Tabela 2.11 mostra a relação das propriedades rurais integrantes da Área Diretamente Afetada (ADA) necessária para implantação do Complexo Jacobina, localizadas nos municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon/BA.

Tabela 2.11
Relação das propriedades localizadas na ADA do Complexo Eólico Jacobina

Id	Propriedade	Proprietários	Área (ha)	Município
1	Fazenda Lambedor	Oldaquio Pereira Botelho	89,56	Várzea Nova
2	Fazenda Mutuca	Iraíldes Alves De Almeida	10,80	Miguel Calmon
3	Mucambo	Djalma Araújo De Almeida	14,09	Miguel Calmon
4	Fazenda Praça	Erivaldo Nunes Carneiro	16,72	Várzea Nova
5	Fazenda Mucambo	Domingos Fernandes De Almeida E Outros	183,30	Miguel Calmon
6	Fazenda Mucambo	Cosme Angelo Goncalves De Araujo	16,12	Miguel Calmon
7	Fazenda Giló	Espolio De Laudelino José Lima	154,05	Miguel Calmon/Várzea Nova
8	Fazenda Morrinho	Pedro Fernandes De Almeida	19,96	Miguel Calmon
9	Fazenda Alto Bonito	Getúlio Nunes Carneiro	9,52	Várzea Nova
10	Fazenda Mucambo	Jaime Araujo De Almeida	14,71	Miguel Calmon
11	Sítio Santa Teresinha	Terezinha Angelo Da Silva	3,86	Jacobina
12	Fazenda Alto Da Brisa	Jutai Nunes De Oliveira	13,33	Várzea Nova
13	Fazenda Poço E Formigueiro	Associação Comunitaria Das Famílias Sem Terra Do Município De Jacobina	576,54	Jacobina
14	Fazenda Baixa	Jivaldo Nunes Carneiro	77,45	Várzea Nova
15	Praça E Giló	Reinaldo Natanael Goncalves	68,04	Miguel Calmon/Várzea Nova
16	Poço	Marilidio Jacobina Filho	123,29	Jacobina
17	Poço	Marilidio Jacobina Filho	283,67	Jacobina
18	Giló	Amarílio Mota Carneiro	124,14	Miguel Calmon/Várzea Nova
19	Fazenda Praça	Selmo Souza De Carneiro E Outros	68,20	Várzea Nova
20	Fazenda Lagoa Grande	Paulo Angelo Da Silva	37,31	Jacobina
21	Sítio Santa Teresinha	Eliana Angelo Da Silva	6,70	Jacobina
22	Fazenda Caratiú	Lucas Silva Santos	284,21	Jacobina
23	Fazenda Pé De Morro	Edivalda Nunes Carneiro De Oliveira	16,32	Várzea Nova
24	Fazenda Caratiú	Sabino Carneiro Lima	29,06	Jacobina
25	Fazenda Morrinho	Josivaldo Leoncio De Almeida	6,53	Miguel Calmon
26	Fazenda Poço	Maria Ferreira Dos Santos	43,82	Jacobina
27	Mucambo	Evaldo Santana Lima	7,55	Miguel Calmon
28	Fazenda Boa Alvorado	Casa Dos Ventos Energias Renováveis	355,89	Jacobina
29	Praça E Giló	Raimundo Mota Carneiro	27,81	Miguel Calmon/Várzea Nova
30	Fazenda Poço	Alexandre Lima Da Silva	79,46	Jacobina
31	Fazenda Boa Vista	Ivanilton Silva Santos	80,82	Jacobina
32	Fazenda Giló	Renivaldo Carneiro De Miranda	167,20	Miguel Calmon/Várzea Nova
33	Fazenda Giló	Renivaldo Carneiro De Miranda	0,00	Miguel Calmon
34	Giló	Antonio Teixeira De Souza	113,93	Miguel Calmon/Várzea Nova
35	Sítio Santa Rosa	Sergio Silva Dos Santos	6,09	Jacobina
36	Lagoa Grande	Bernadete Neóflita Aurora Da Silva	29,97	Jacobina
37	Sítio Curral	Ana Maria Lopes Monteiro E Outros	20,24	Jacobina

Id	Propriedade	Proprietários	Área (ha)	Município
38	Fazenda Lagoa Grande	Antônio Carlos Dos Santos	6,76	Jacobina
39	Fazenda Praça Do Santo Antônio	Casa Dos Ventos Energias Renováveis S/A, Luciano Borges De Miranda	25,89	Várzea Nova
40	Fazenda Ouro Verde	Eutimio Oliveira	49,47	Jacobina
41	Praça Do Jatobá	Lindoal Ozeas Da Silva	74,17	Miguel Calmon
42	Fazenda Praça Do Jatobá	Clautídio Bruno Dos Santos	38,72	Miguel Calmon
43	Fazenda Poço E Umbaúba	Casa Dos Ventos Energias Renovaveis	336,29	Jacobina
44	Fazenda Eldorado	Geazi Cedraz De Oliveira	95,64	Jacobina
45	Fazenda Caiçara	Antonio Sergio Cardoso Rocha	110,02	Jacobina
46	Serra Lagoa Grande	Espólio De Nativo De Oliveira Cunha E Silva	218,91	Jacobina
47	Nova Vida	Apis Ltda Agropecuaria Izidoro Sobrinho Ind E Com	509,09	Jacobina
48	Fazenda Imbaúba	Nelson Carvalho Mota	112,15	Jacobina
49	Lagoa Grande	Adelia De Souza Rocha	141,08	Jacobina
50	Poço	Marilidio Jacobina Filho	99,18	Jacobina
51	Fazenda Reunidas Boa Alvorada	Terra - Fundo Investimento Imobiliario	3.327,78	Jacobina
52	Giló	Daniel Manoel Santana	16,15	Várzea Nova
53	Fazenda Boa Esperança	Jonatas Sandro Maia Santos	125,27	Jacobina
54	Mutuca	Casa Dos Ventos Energias Renovaveis As	79,73	Jacobina
55	Fazenda Poço	Espólio De Florivaldo Barberino	296,08	Jacobina
56	Arizona	Francisco Izidoro Sobrinho	65,84	Jacobina
57	Fazenda Nova Esperança	Felipe Carneiro De Lima	98,39	Jacobina
58	Fazenda Lagoa Grande	Espólio De Nativo De Oliveira Cunha E Silva	392,05	Jacobina
59	Pau Derrubado	Paulo Da Fonseca Araujo	165,29	Jacobina
60	Barreiro	Adelço Mota Carvalho	1.003,37	Jacobina
61	Sítio Olho D'água	Flavio Antonio Mesquita Marques Junior	643,53	Jacobina
62	Fazenda Poço	Espolio Jeronimo Moreira Dos Santos / Sinesio Oliveira Sena	366,45	Jacobina
63	Fazenda Bombom	Bombom	17,84	Jacobina
64	Fazenda Eduardo Brito	Eduardo Brito	45,39	Jacobina
65	Fazenda Espólio Olivio Maria De Jesus	Espolio Olivio Maria De Jesus	15,74	Várzea Nova
66	Fazenda Espólio De José Marcolino Da Silva Da Silva	Espolio De Jose Marcolino Da Silva	145,19	Jacobina
67	Fazenda José Carlos	Rodrigo Carneiro Do Rosario	84,29	Jacobina
68	Fazenda Paulo De Corro	Paulo De Corro	83,24	Jacobina
69	Fazenda Maria Do Carmo	Maria Da Conceicao Fernandes De Almeida	20,50	Miguel Calmon
70	Fazenda Associação Da Cal	Associacao Da Cal	30,36	Jacobina
71	Fazenda Antônio De Emílio	Antonio De Emilio	603,29	Jacobina
72	Fazenda Giló E Praça	Landulfo Mota Carneiro	190,72	Miguel Calmon/Várzea Nova
73	Praça Do Jatobá	Valdomiro Alves Santana	42,75	Miguel Calmon
74	Fazenda Poço	Marcos Alves Da Silva	142,46	Jacobina
75	Fazenda Poço	Anilton Oliveira Da Silva, Ana Paula Oliveira Da Silva Gama, Ana Paula Oliveira Da Silva e Outros	41,99	Jacobina
76	Fazenda Lagoa Ou Umbaúba De Cima	Fernanda Oliveira Da Silva, Anilton Oliveira Da Silva, Ana Paula Oliveira Da Silva Gama, Ana Paula Oliveira Da Silva Gama E Outros	54,96	Jacobina
77	Fazenda Poço	Antônio Alves De Amorim	96,73	Jacobina
78	Fazenda Umbaúba De Cima	Marluce Tanajura Lima	21,55	Jacobina

Id	Propriedade	Proprietários	Área (ha)	Município
79	Sítio Curral Velho	Jose Monteiro Da Silva	29,80	Jacobina
80	Sítio Curral Velho	Jose Monteiro Da Silva	32,55	Jacobina
81	Fazenda Tabuleiro De Umbaúba De Cima	João De Jesus Ramilo	9,71	Jacobina
82	Fazenda Umbaúba De Cima	Flávio Bispo Dos Santos	20,74	Jacobina
83	Fazenda Umbaúba De Cima	Maria Herleni Pereira De Souza	42,87	Jacobina
84	Fazenda Veado	Urbano Oliveira Alves	231,48	Jacobina
85	Fazenda Imbaúba	José Pascoal Lima	42,44	Jacobina
86	Fazenda Do Tabuleiro Da Imbaúba De Cima	Nivaldo Tomaz Da Silva	69,10	Jacobina
87	Fazenda Udarico Carneiro	Udarico Carneiro De Souza	68,29	Várzea Nova
88	Fazenda Quintino Ferreira	Quintino Ferreira Da Silva	32,63	Várzea Nova
89	Fazenda Poço	Valdines Barbosa Da Silva	46,38	Jacobina
90	Fazenda Amenailde Almeida	Amenailde Almeida	8,96	Miguel Calmon
91	Fazenda Joazir Messias	Joazir Messias Ribeiro	110,88	Miguel Calmon/Várzea Nova
92	Fazenda Lagoa Grande	Vicente Angelo Da Silva	1,74	Jacobina

- **Restrições Ambientais consideradas no Planejamento do Empreendimento**

O mapa de restrições ambientais foi elaborado para subsidiar o arranjo geral do projeto e evitar interferências em elementos restritivos, sempre que possível, conforme análise e mapa apresentados no item anterior neste capítulo.

2.6.2 Implantação

A fase de implantação contempla a mobilização de funcionários e máquinas (caminhões, escavadeiras, guas, etc.), materiais e equipamentos, além de ações iniciais com implantação/adequação de vias de acesso externas, fontes de água e depósitos de entulhos. Essa etapa é precedida pela tramitação e emissão da Licença de Instalação, pelo órgão ambiental.

O período estimado para a fase de implantação é de 24 meses, a ser iniciado quando da obtenção da Licença de Instalação pelo INEMA. Eventuais ajustes de prazo deverão ocorrer ao longo da obra em função de ganhos de produtividade, melhora no sequenciamento de atividades ou atrasos diversos.

- Aspectos construtivos dos acessos das vias internas

Dentro dos parques eólicos, as vias de acesso até cada um dos aerogeradores terão de 6 a 7 metros de largura útil e permanente para permitir a passagem de caminhões, guindastes, e serviço de manutenção durante o período de operação do complexo eólico.

Não será necessária a construção de pavimentos com concreto asfáltico, visto que o fluxo de veículos e cargas se dará apenas no momento de montagem, manutenção e desmontagem do aerogerador, sendo que a melhoria de acessos na região ficará com um legado do projeto.

Depois do transporte e montagem do complexo eólico, os acessos serão utilizados apenas para manutenção dos aerogeradores.

Para a elaboração do estudo conceitual foram adotadas as seguintes diretrizes básicas:

- Velocidade diretriz de 20 a 40 km/h;
- Permitir a interligação com o sistema viário existente;
- Verificação da compatibilidade dos raios, distâncias de entrecruzamento, tapers e faixas de aceleração/desaceleração, dentre outros parâmetros geométricos;
- o Características técnicas das vias:
 - Base: solo (laterita ou piçarra) estabilizado granulometricamente com espessura de 0,15 m e CBR \geq 60%;
 - Sub-base: solo estabilizado granulometricamente, com pedregulhos com espessura de 0,15 m e CBR \geq 40%.

Essa solução de revestimento será revista após a conclusão dos estudos geotécnicos e, se necessário, ajustada. Nesta oportunidade serão definidas as características dos materiais a compor o revestimento.

A pavimentação a ser implantada no referido sistema viário consiste basicamente na adoção de uma estrutura capaz de proteger as camadas do subleito das cargas provenientes do tráfego de caminhões nas vias de acesso. Desta forma, a alternativa proposta contempla a adoção de revestimento primário, utilizando matéria-prima encontrada na região para base e sub-base e brita graduada (proveniente de jazidas licenciadas) para a camada final de revestimento, sem comprometer a qualidade de rolagem da rodovia.

As etapas de realização dos serviços para construção dos acessos internos são descritas na sequência.

Inicialmente, será necessário o serviço de demarcação topográfica da faixa que poderá ter sua cobertura vegetal suprimida. O serviço de demarcação será feito através de equipamentos de última geração (estação total) e GPS, garantindo assim, com segurança, toda a locação e nivelamentos inerentes a obra.

A remoção da terra vegetal, ao longo da faixa correspondente à largura do acesso e dos limites em planta das zonas de implantação de obras acessórias, consistirá na limpeza e remoção de solo arável, vegetais e raízes onde for estritamente necessário.

A supressão vegetal será primeiramente de forma semi mecanizada com ferramentas como motosserras, foices e facões, e posteriormente com trator de esteira e trator de pneus. Esta

atividade só será executada após a locação topográfica, e devidamente acompanhada pelas equipes ambientais de resgate de flora e fauna.

Uma vez concluídas as operações de supressão vegetal e limpeza da área, deverão ser iniciados os serviços de terraplenagem, os quais são fundamentais tanto para as vias de acesso, quanto para a serviço/montagem das torres, as fundações, a subestação, e para os canteiros de obras.

A terraplenagem compreende as operações de corte, aterro com ou sem empréstimo (internos ou externos), como também o descarte dos materiais sem utilização (raízes e detritos vegetais). Estima-se que o volume total de corte, para o acesso e para a construção das plataformas, seja de 958.425,14 m³, enquanto que o volume total de aterro seja de 872.510,41 m³.

As jazidas de empréstimo serão identificadas quando da execução de investigação geotécnica no entorno do Complexo Eólico, quando será possível reconhecer, além da profundidade do substrato rochoso, as características pedológicas intervenientes para a seleção de jazidas. Em não se identificando áreas de empréstimo satisfatórias, recorrer-se-á a jazidas comerciais da região. Em todos os casos, as jazidas deverão ser licenciadas conforme preconizações da legislação ambiental pertinente. Em relação aos bota-foras, dever-se-á destinar o material desnecessário para a obra de modo responsável, em área licenciada e de maneira a mitigar passivos socioambientais.

Todos os materiais obtidos com a escavação quando devidamente adequados, deverão ser utilizados na formação de enchimentos e aterros quando não houver requisito em contrário. Em existindo sobras de cortes, os mesmo serão distribuídos no próprio site, logicamente obedecendo à condição de compatibilidade entre os solos.

Uma vez preparada a superfície de assentamento, o passo seguinte consiste no espalhamento do solo proveniente do terreno até que a cota requerida pelo projeto venha a ser alcançada. Para isso, deverão ser utilizados tratores de esteira, escavadeira de esteira para cortes e aterros em solos de menores granulometrias.

O espalhamento deve ser feito regularmente de modo que toda a camada seja perfeitamente homogeneizada. Se durante o espalhamento se formar sulcos, vincos ou qualquer outro tipo de marca inconveniente que não possa facilmente ser eliminada por compactação, deve proceder-se a escarificação e a homogeneização da mistura, e regularização da superfície. Necessita-se retirar todos os materiais orgânicos, como raízes e detritos orgânicos.

A etapa seguinte refere-se a pavimentação das vias e das plataformas de montagem e manutenção das torres dos aerogeradores. O revestimento de pavimentação será composto de sub-base e base.

A pavimentação é uma técnica que usufrui de materiais granulares constituídos por solos estabilizados granulometricamente para a construção de rodovias. Envolve basicamente os serviços de colocação do material na superfície receptora, espalhamento através de equipamentos mecânicos, homogeneização dos materiais secos, o umedecimento, a

compactação de acordo com CBR (Índice de Suporte Califórnia) especificado, o nivelamento e os retoques finais.

A execução das obras de construção dos acessos seguiram as normas do Departamento Nacional de Infraestruturas de Transporte – DNIT, conforme discriminadas a seguir.

Terraplenagem

- DNIT-ES 278/97 Serviços Preliminares.
- DNIT-ES 279/97 Caminhos de Serviço.
- DNIT-ES 280/97 Cortes.
- DNIT-ES 281/97 Empréstimos.
- DNIT-ES 282/97 Aterros.

Pavimentação

- DNIT-ES 299/97 Regularização do Subleito.
- DNIT-ES 301/97 Sub-base Estabilizada Granulometricamente.
- DNIT-ES 301/97 Sub-base Estabilizada Granulometricamente.
- DNIT-ES 303/97 Base Estabilizada Granulometricamente.

- Canteiro de Obras

Para a implantação do Complexo Jacobina será construído 01 canteiro de obras, em área do parque eólicos Ventos de Santa Diana 09, consistindo em uma área de 0,35 hectares. Juntamente com este, será instalada a usina de concreto e o pátio de estocagem para pás, nacelles e hubs. A localização do canteiro de obras, da usina de concreto e do pátio de estocagem pode ser visualizada no Mapa de Arranjo Geral apresentado no item 2.1 deste capítulo.

Para a elaboração do projeto foram consultadas diversas normas técnicas brasileiras, as quais são citadas a seguir:

- ✓ Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego:
 - NR 4: Serviços Especializados em Engenharia e de Segurança e em Medicina do Trabalho.

- NR 5: Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.
 - NR 6: Equipamento Proteção Individual.
 - NR 7: Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional.
 - NR 9: Programas de Prevenção de Riscos Ambientais.
 - NR 10: Instalações e Serviços em Eletricidade.
 - NR 11: Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais.
 - NR 12: Máquinas e Equipamentos.
 - NR 18: Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.
 - NR-20: Líquidos Combustíveis e Inflamáveis.
 - NR-23: Proteção Contra incêndio.
 - NR 24: Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.
 - NR 25: Resíduos Industriais.
 - NR 26: Sinalização de Segurança.
- ✓ Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT):
- NBR 5419: Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.
 - NBR 5626: Instalação Predial de Água Fria.
 - NBR 7229: Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos.
 - NBR 9735: Conjuntos de Equipamentos para Emergências no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.
 - NBR 10004: Resíduos Sólidos.
 - NBR 10151: Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.
 - NBR 10152: Níveis de Ruído para Conforto Acústico.

- NBR 13969: Tanques Sépticos: Unidade de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos – Projeto, Construção e Operação.
- NBR 17505: Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.
- ✓ Resoluções CONAMA:
 - CONAMA N°. 001/1990: Estabelece critérios acerca da poluição sonora.
 - CONAMA N°. 002/1990: Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora.
 - CONAMA N°. 275/2001: Estabelece os Códigos de Cores para os Diferentes Tipos de Resíduos.
 - CONAMA N°. 307/2002: Estabelece Diretrizes, Critérios e Procedimentos para Gestão dos Resíduos da Construção Civil.
 - CONAMA N°. 357/2005: Dispõe sobre a Classificação dos Corpos de Água e Diretrizes Ambientais para seu Enquadramento, bem como Estabelece as Condições e Padrões de Lançamentos de Efluentes, e dá outras providências.
 - CONAMA N°. 397/2008: Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º ambos do art. 34 da Resolução CONAMA nº 357, de 2005.
- ✓ Normas Federais:
 - Decreto N°. 79.367/1977: Dispõe sobre Normas e Padrão de Potabilidade da Água.
 - Decreto N°. 88.821/1983: Aprova o Regulamento para Execução do Serviço de Transporte Rodoviário de Cargas e Produtos Perigosos.
 - Decreto N°. 96.044/1988: Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
 - Instrução Normativa IBAMA N°. 01/1991: Regulamenta a Exploração de Vegetação Caracterizada como Pioneira, Capoeirinha, Capoeira, Floresta Descaracterizada, Floresta Secundária, Proíbe a Exploração em Floresta Primária.
 - Portaria N°. 518/2004 do Ministério da Saúde: Estabelece os Procedimentos e Responsabilidades Relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade.

- Portaria N°. 3214 do Ministério do Trabalho: Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho.

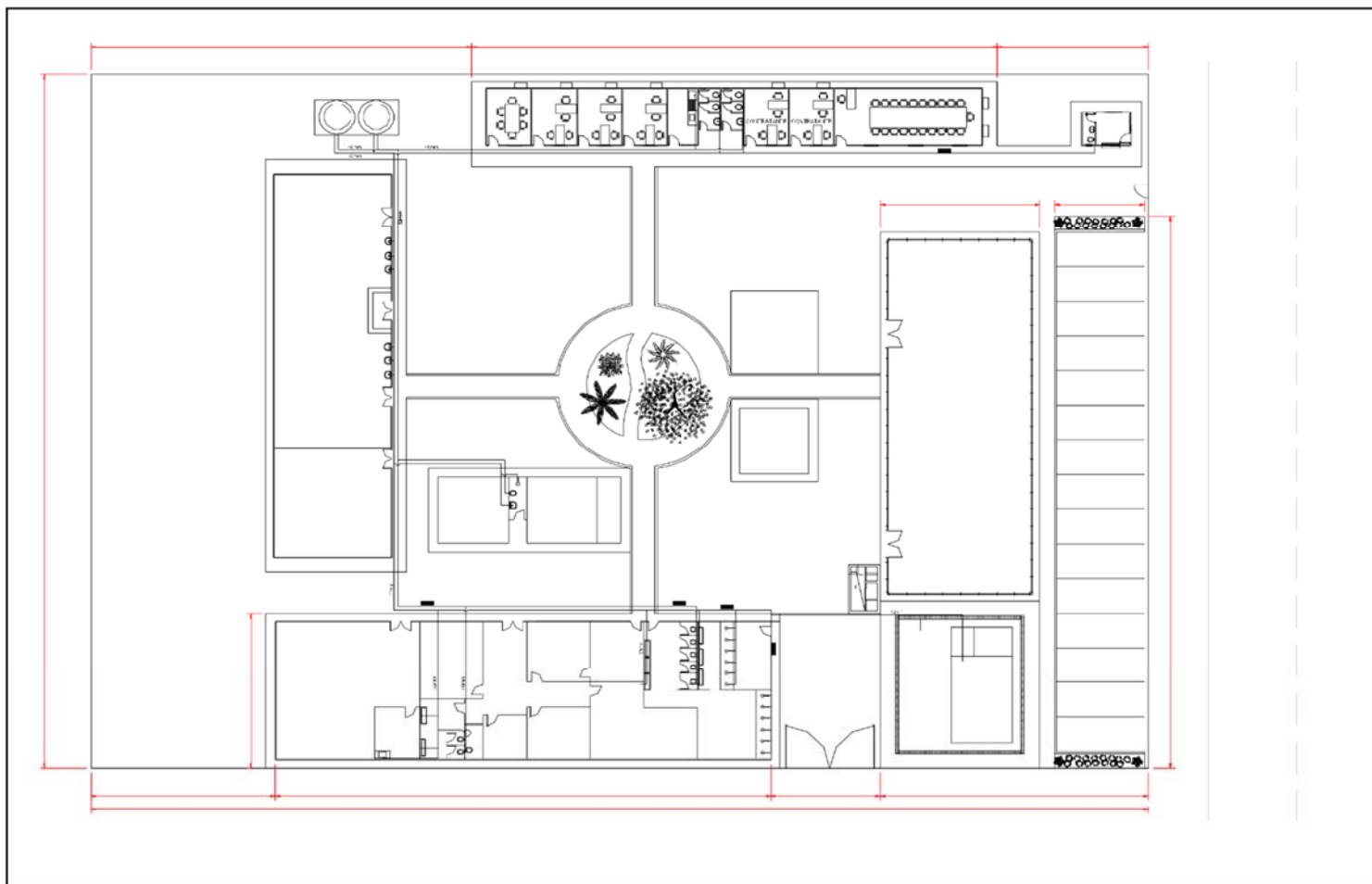
A montagem e instalação do canteiro de obras deverá atender ao armazenamento de todos os equipamentos, materiais e mão de obra necessária à execução dos serviços, inclusive depósitos de materiais, bem como, construção de escritórios e demais instalações.

O canteiro de obras principal consiste numa área de 0,35 ha onde, na parte administrativa, estarão baseadas as equipes de apoio logístico, gerencial, mecânica, técnica, suprimentos. Estão incluídas, também, as instalações de serviços de apoio, tais como: carpintaria, armação, laboratório, oficina, etc. Este conjunto constitui-se na estrutura de suporte, responsável pela execução das obras civis, acessos internos e externos, projeto e execução das construções civis do empreendimento.

O canteiro contará ainda com um ambulatório dimensionado para atender a quantidade de colaboradores mobilizados, seguindo as normas do Ministério da Saúde e a NR 18. Além do ambulatório, será adotado um Plano de Ações Emergenciais e transporte adequado, para o encaminhamento a hospitais da região em caso de acidentes de maior gravidade. No canteiro de obras haverá um ambulatório central para primeiros socorros e cada empreiteira terá uma ambulância para atendimento emergencial em cada frente de serviço.

O layout do canteiro principal é apresentado na Figura 2.6 a seguir. O alojamento do pessoal que não for morador da região deverá ser feito nas cidades mais próximas e o transporte de pessoal será feito em ônibus próprio ou alugado.

Figura 2.6 - Croqui do Canteiro de Obras



Todo o conjunto do canteiro de obras foi projetado e dimensionado de modo a atender as necessidades da obra em suas várias fases, atendendo as normas e legislações pertinentes, especificações e recomendações da boa técnica de engenharia.

As edificações principais que comporão o canteiro de obras serão construídas de acordo com as tipologias descritas a seguir.

- Escritório da empresa construtora: Construção de painéis pré-fabricados de madeira, que abrigará os responsáveis pelas atividades contratadas com a empresa construtora.
- Guarita: Construção em painéis de madeira, que controlará a entrada e saída de pessoal, equipamentos e materiais e abrigará os relógios de ponto e chapeiras.
- Almoxarifado: Construção de painéis pré-fabricados de madeira que abrigará escritório, depósito de materiais e ferramentaria. Conterá com uma área externa fechada para guarda de materiais resistentes ao tempo e de maiores volumes.

- Oficina mecânica: Construção em galpão metálico semiaberto e cobertura, onde estarão dispostas as unidades de manutenção preventiva e corretiva de veículos e equipamentos, além das unidades necessárias complementares. Contará com um pátio que abrigará as máquinas.
- Pátio de lavagem/lubrificação: Instalada junto à oficina será constituída de rampa para lavagem e lubrificação de máquinas e veículos. Sua estrutura será em concreto com esgotamento das águas usadas em fossas de captação.
- Carpintaria/Formas: Instalada junto à edificação destinada a cortes/dobragem de aço consiste numa edificação construída em painéis pré-fabricados de madeira, que abrigará a execução das atividades de confecção de formas de madeira, para uso nas obras, e outras pequenas atividades de carpintaria para apoio em várias tarefas do processo construtivo.
- Abastecimento de água

O abastecimento de água do empreendimento durante a implantação do projeto será realizado por meio de poços da região devidamente outorgados e licenciados junto ao(s) Órgão(s) competente(s). Da mesma forma, havendo necessidade, o abastecimento de água será complementado por caminhões-pipa e será recalçada alimentando os reservatórios de acumulação (caixas d'água) localizados em pontos altos, de onde atenderá às demandas por gravidade.

Os caminhões-pipa captarão água de poços ou açudes já licenciados na região, ou novos poços a serem regularizados, em ambos os casos de tal forma que não comprometa as demandas ambientais e sociais associadas à carência de água da região.

Para garantir o abastecimento do canteiro de obras com água potável para consumo humano, será utilizada água mineral industrializada adquirida no comércio em localidade próxima às obras e seu armazenamento e manuseio será efetuado de forma segura por profissionais treinados. Serão instalados bebedouros na proporção de 1:80 empregados, dispostos no canteiro de obras e junto às frentes de serviço, capazes de fornecer água filtrada e gelada. Nas áreas de vivência, a água potável e fria deverá ser levada em garrafas térmicas na quantidade de 5 litros/pessoa, atendendo à média de consumo humano e abluções diárias. A água bruta captada será armazenada em duas caixas elevadas, cada uma com capacidade para 2.500 litros. Destas caixas, a água será distribuída para todas as instalações do canteiro de obras.

Para diminuir a demanda por água de fontes externas, será adotado o reuso das águas cinzas no canteiro de obras através do Sistema RAC (Reator Anaeróbico Compartmentado). O sistema permitirá o reuso das águas cinzas que são oriundas do sistema de esgoto secundário proveniente dos lavatórios, chuveiros, área de lavagem (sem óleo), tanques de lavar roupas, estimando-se 100% de reuso das águas cinzas geradas, algo na ordem de 2.701 L/dia.

No Sistema RAC a coleta de águas cinzas de uma edificação se dá através de uma rede coletora distinta e separada da rede de esgoto sanitário. Num primeiro momento, o uso de gradeamento retém a entrada de sólidos grosseiros no sistema de uma unidade de tratamento. Em seguida, a água pré-filtrada passa por um processo de tratamento biológico, em que uma biocultura de bactérias aeróbias ajuda na remoção das impurezas orgânicas presentes na água. Sedimentos acumulados durante um processo de decantação dentro da câmara de acumulação podem ser removidos de tempos em tempos e lançados para rede de esgoto sanitário. Um filtro de areia e carvão ativado remove a cor e turbidez da água. A desinfecção torna-se necessária para a exterminação de agentes patogênicos, através da cloração ou uso de radiação ultravioleta, e pode ser controlada por uma unidade de controle e monitoramento do sistema. Caso não haja um nível adequado de desinfecção, a unidade de controle corta o abastecimento de água cinza tratada para reuso. Um extravasor evita a sobrecarga do sistema, lançando o acúmulo gerado na rede de esgoto sanitário. Uma bomba d'água acionada por uma boia de nível, fornece o recalque para um reservatório de distribuição superior conectado a rede de água da concessionária, onde uma válvula solenoide controla a entrada de água potável, caso necessite do abastecimento evitando conexões cruzadas com as instalações de água potável, uma rede distribuidora transporta a água cinza para reuso não potável nos pontos de consumo. Leggett et al. (2001) recomenda não armazenar águas cinzas tratadas por mais de três dias para evitar o crescimento de micro-organismos patogênicos. Por isso, deve ser implementado de um componente automático no sistema para a extração das águas cinza armazenadas por um período superior a três dias.

- Esgotamento Sanitário

Durante o período de obras, serão gerados efluentes líquidos oriundos dos usos dos banheiros, cozinha e refeitório, cujos sistemas de tratamentos serão projetados pela empresa construtora, considerando o tempo de retenção e o número de colaboradores, conforme a NBR 7229 e NBR 13969 da ABNT.

Em função das equipes de obra, basicamente, serão utilizadas instalações sanitárias químicas, constituída de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada grupo de 20 colaboradores, atendendo assim os parâmetros legais. Será contratada uma empresa especializada para locação dos banheiros químicos, manutenção e destino final dos efluentes, que deverá estar licenciada e com as autorizações legais pertinentes às suas práticas comerciais.

Os efluentes dos banheiros químicos ao fim de cada ciclo de uso, não superior a duas ou três ocasiões por semana, serão sugados por um caminhão apropriado, o qual levará os efluentes descartados para uma Estação de Tratamento de Esgoto licenciada e apropriada.

O esgotamento sanitário secundário e primário proveniente do canteiro está distribuído em três sistemas distintos e independentes, que serão constituídos por meio de redes de tubulações em PVC seladas, caixas de inspeção, caixas de gordura e estação de tratamento de efluentes - ETE.

Para as diversas frentes de obra serão utilizados banheiros químicos, tantos quanto forem necessários.

✓ Estação de Tratamento de Efluentes (ETE)

O dimensionamento da Estação de Tratamento de Esgoto - ETE atende às Normas da ABNT NBR 12209/1992, NBR 7.229/93, NBR 13.969/97.

O esgotamento sanitário secundário e primário provenientes do canteiro está distribuído em três sistemas distintos e independentes, que serão constituídos por meio de redes de tubulações em PVC seladas, caixas de inspeção, caixas de gordura e ETE, que receberão os dejetos do canteiro de obras.

A área necessária para implantação da ETE é 4 x 10 metros, totalizando 40 m². Consiste de um sistema de tratamento de esgoto doméstico por um processo biológico, baseado na otimização dos processos naturais de decomposição de matéria orgânica por microorganismos, preservando assim, os ecossistemas naturais e conseqüentemente, a saúde da população. O equipamento é composto por Fossa Séptica + Filtro Anaeróbico em PRFV (Poliéster reforçado com fibra de vidro). A ETE deste projeto está dimensionada para 685 usuários (com margem de segurança ao pico da obra).

A limpeza das unidades fossa séptica e filtro anaeróbio, será realizada por empresas especializadas (limpa-fossas), devidamente licenciadas para tal atividade, promovendo destinação final adequada para o lodo removido. A limpeza das unidades fossa séptica e filtro anaeróbio deverá ser realizada conforme observação da situação das unidades, ou a cada trimestre. O lodo digerido armazenado no tanque séptico será coletado por empresa especializada licenciada para execução deste tipo de atividade, sempre que verificada a necessidade, sendo disposto em estação de tratamento de esgoto também licenciada.

Para as diversas frentes de obra serão utilizados banheiros químicos, tantos quanto forem necessários.

✓ Sistema de Tratamento de Efluente Industrial

Os efluentes oleosos, se for o caso, serão gerados e coletados basicamente na rampa de lavação geral, interligada à oficina mecânica/borracharia, e no próprio piso impermeável da mesma estrutura, drenado por canaletas e direcionados para o sistema de tratamento.

O sistema de tratamento é considerado a nível primário, separação por gravidade, constando de um separador para as frações aquosas, oleosas e das partículas sólidas encharcadas de óleo, que formam uma borra oleosa. O óleo retido no separador será removido e armazenado em tambores específicos, tamponados e armazenados em local seguro até seu encaminhamento para a reciclagem. A água armazenada na caixa separadora será direcionada para caixa neutralizadora (com calcário) e terá como destino final a rede de drenagem local.

Quanto à rampa de lavagem geral e a oficina mecânica/borracharia, essas instalações devem ser impermeabilizadas em concreto, circundadas por muretas, devendo ter acesso confortável para a entrada de pessoas que vierem a fazer lavagem na parte inferior de veículos, caminhões e máquinas, assim como uma eventual manutenção mecânica. O sistema de tratamento deve ser também interligado às canaletas de captação e drenagem da oficina e conter um decantador para retenção de sólidos sedimentáveis, seguido de um reservatório separador de água e óleo. O sistema de tratamento é considerado a nível primário, separação por gravidade, constando de um separador para as frações aquosas, oleosas e das partículas sólidas encharcadas de óleo, que formam uma borra oleosa. O óleo retido no separador será removido e armazenado em tambores específicos, tamponados e armazenados em local seguro até seu encaminhamento para a reciclagem.

A rampa de lavagem das betoneiras difere da rampa anterior em função da geração de maior quantidade de efluentes contendo concreto, o que implica na concepção dessa rampa especial, devendo ser impermeabilizada em concreto e conter um decantador com as dimensões, de forma a facilitar a limpeza com máquinas e manter sua eficiência no tratamento. Nesse caso, os resíduos decantados de concreto devem ser dispostos em bota-foras.

Como solução para reaproveitamento da água utilizada na lavagem das betoneiras devemos adicionar um aditivo na água armazenada na caixa de resíduos com a finalidade de hidratar o cimento em nova carga de concreto. Não será permitido que a lavagem das betoneiras seja realizada em áreas próximas a corpos hídricos encontrados ao longo do empreendimento.

A empresa construtora deve fazer a manutenção periódica de todos os sistemas de tratamentos, assim como o monitoramento dos efluentes industriais gerados, de forma a assegurar, constantemente, a emissão dos efluentes tratados dentro dos parâmetros legais aceitáveis para a manutenção da qualidade ambiental.

Nas áreas de vivência, a construtora deverá seguir as diretrizes presentes na NBR 17505 da ABNT, a fim de se evitar a contaminação do solo com derivados de petróleo e outros produtos contaminantes.

Deverão estar disponíveis Kits de Emergência - Anti-derramamento, conforme a NBR 9735/9736, para a contenção de pequenos e médios vazamentos de petróleo e derivados, em caso de acidentes e derramamentos nas áreas de vivência.

✓ Monitoramento dos Efluentes

O monitoramento dos sistemas de tratamento de esgoto sanitário e efluente industrial deverá ser realizado ao longo da implantação do projeto, devendo ser contratado um laboratório especializado para a realização da análise dos efluentes tratados, os quais deverão obedecer a todos os limites legais estabelecidos para seu lançamento direto, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, posteriormente alterada pela Resolução CONAMA nº 397/2008.

- Posto de Combustível

Em caso de necessidade de mobilização de um tanque de combustível para abastecimento em um dos canteiros de obra, o mesmo deverá ser localizado, preferencialmente, próximo à oficina mecânica/borracharia. A capacidade deste tanque não será superior a 15.000 L. Caso contrário, deverão ser obtidas pela construtora as devidas autorizações, junto ao órgão competente.

O piso no local de estacionamento dos veículos e máquinas para o abastecimento deverá ser impermeabilizado e circundado por canaletas, cuja ligação será feita a uma caixa de inspeção ou ao sistema de tratamento de efluentes da rampa de lavagem geral.

O tanque de combustível deve ser aéreo, estando sobre piso impermeabilizado e circundado por muretas, estando também ligado a uma caixa de inspeção ou ao sistema de tratamento da rampa de lavagem geral.

Devem ser observadas ainda as diretrizes legais e da NBR 17505 da ABNT, para o dimensionamento e a mobilização desse tipo tanque de abastecimento, além das autorizações específicas para construção e manuseio, as quais ficarão exclusivamente sobre responsabilidade da empreiteira.

- Drenagem

A drenagem das águas pluviais foi estudada de forma a atender a toda a área prevista bem como as áreas contribuintes. O sistema de drenagem das águas pluviais consta dos dispositivos de coleta, condução e lançamento nos sistemas coletores externos, compatível com os índices pluviométricos da região, características do solo e dimensões da área a ser drenada. Nos Canteiros de Obras, o efluente de drenagem estará interligado à rede geral de drenagem. Caso o efluente de drenagem não possa ser lançado nas redes gerais de drenagem, poderá ser lançado sobre o terreno, porém deverá existir um dispositivo de dissipação para evitar erosão no solo. Este sistema será composto de tubos de concreto e canaletas revestidas de concreto.

O sistema de drenagem do canteiro de obras contará com diversos equipamentos, tais como:

- Tubo Dreno Kananet Ø6"
- Tubo de FºFº Ø10 cm
- Caixa de Neutralização
- Caixa de Passagem com Brita Tampa em Concreto Armado 0,70x0,70xh=VAR
- Bacia de Dissipação com Brita no Interior
- Tubo de Concreto Armado Ø40 cm
- Separador de Água e Óleo

Como a oficina mecânica contará com um pátio de lavagem e lubrificação de veículos, esta será cercada por canaletas com grelhas que captarão as águas servidas com óleo e as conduzirão para uma caixa separadora de água e óleo (C.S.A.O.).

Existe a previsão de instalação de um separador de água e óleo (C.S.A.O.) em cada canteiro de obras para atender às oficinas e um em cada central de concreto, para atender a área de abastecimento de caminhões, de forma a drenar toda a água oleosa destas regiões.

O sistema de tratamento é considerado a nível primário, separação por gravidade, constando de um separador para as frações aquosas, oleosas e das partículas sólidas encharcadas de óleo, que formam uma borra oleosa. O óleo retido no separador será removido e armazenado em tambores específicos, tamponados e armazenados em local seguro até seu encaminhamento para a reciclagem.

Deverão estar disponíveis kits de emergência anti-derramamento, conforme a NBR 9735/9736, para a contenção de pequenos e médios vazamentos de petróleo e derivados, em caso de acidentes e derramamentos nas áreas de vivência.

As águas pluviais que se precipitam na área de descarga, abastecimento e lavagem dos caminhões, nas bacias de contenção do tanque e na oficina, serão drenadas periodicamente para a rede de drenagem de águas pluviais sendo em seguida dispostas no solo através de infiltração (sumidouro).

- Gestão dos resíduos sólidos

De acordo com a Resolução CONAMA N°. 307 de 05 de julho de 2002, que estabelece as diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil, o gerenciamento dos resíduos será feito de forma adequada para o não comprometimento da qualidade ambiental da área de influência.

Os resíduos sólidos gerados com características domésticas serão recolhidos e guardados em recipientes com tampa, que possibilitem sua contínua limpeza e higienização. O acondicionamento dos resíduos deverá ser realizado de acordo com a sua classe.

A coleta dos resíduos gerados nos canteiros secundários e nas áreas de vivência deverá seguir algumas diretrizes:

- O material residual do concreto utilizado nas fundações das torres, quando existente, deverá ser coletado e retirado por empresa especializada;
- Materiais de origem metálica, resíduos das montagens das torres, deverão ser transportados para as baias pré-determinadas em um dos canteiros de obras;

- Os resíduos alimentares, assim como as embalagens (marmitex), copos plásticos usados, papéis sujos, dentre outros, deverão ser coletados em lixeiras específicas para coleta seletiva com sacos apropriados e encaminhados para o local de armazenamento temporário em um dos canteiros de obras;
- Todo tipo de material contaminado (embalagens, panos, trapos, estopas, solo, dentre outros) deverão ser coletados separadamente em sacos plásticos reforçados, e ao final do dia, os mesmos serão lacrados e encaminhados ao local do canteiro de obras apropriado para esses resíduos;
- Material líquido perigoso/contaminante será coletado e armazenado em recipientes metálicos ou plásticos usados. Ao final do dia, estes recipientes serão lacrados e encaminhados ao local específico no canteiro de obras.

A coleta dos resíduos e sua remoção do canteiro serão feitas de forma adequada. As lixeiras de coleta seletiva devem ser dispostas em todas as instalações do canteiro de obras e áreas de vivência, assim como nas vias de grande circulação de pessoas, podendo ser adotado um sistema comum de lixeiras quando houver mais de uma instalação próxima uma da outra.

No capítulo de programas deste EIA apresenta-se o detalhamento do Programa de Gerenciamento de Resíduos Sólidos - PGRS.

- Construção das Fundações e Bases dos Aeroogeradores

Outra grande parte das obras civis diz respeito às fundações das torres (em concreto armado, estaqueada quando necessário). A locação dos aerogeradores será feita através de levantamento topográfico com demarcação do local segundo a coordenada geográfica estabelecida no layout geral do complexo eólico.

As escavações necessárias para execução das fundações previstas no projeto serão executadas manualmente ou mecanicamente, de acordo com a necessidade da obra e/ou solicitação da fiscalização da obra. No caso de presença de água, as cavas serão convenientemente esgotadas antes da execução dos serviços, e caso necessário, escoradas. A Figura 2.7 ilustra a sequência da execução das fundações.

Figura 2.7 - Exemplo de Sequência de Execução de Fundação e Base do Aerogerador



A - Execução de estaca raiz na área da base dos aerogeradores.



B - Base em processo de concretagem.



C - Base concretada.



D - Base concretada e terraplanada, pronta para montagem do aerogerador.

Após a execução da fundação a área ao entorno da mesma deverá ser regularizada para que se atinja o nível desejado no projeto específico do aerogerador.

Para montagem dos aerogeradores serão utilizadas em cada aerogerador uma área livre destinada à armazenagem e montagem, de aproximadamente 2.555 m². Será uma área terraplanada, compactada e com capacidades de carga de 2,0 kg/cm². Dentro desta área encontra-se ainda a área dos guindastes que serão utilizados para elevação das torres. Esta área é de 25,0 x 25,0 metros e, especificamente, terá capacidade de carga de 2,5 kg/cm². Para montagem dos aerogeradores será utilizada, em cada aerogerador uma área livre destinada à armazenagem das peças.

- Montagem das Torres e dos Aero geradores

Os aerogeradores podem ser subdivididos em 3 partes: (a) os segmentos que formam a torre; (b) a nacela que abriga os componentes internos, onde estão o gerador, sistema de transmissão e conversão de velocidade (caixa multiplicadora na maioria dos casos, existindo também aerogeradores sem caixa multiplicadora); (c) o rotor, composto por 3 pás, que são conectadas a um eixo principal ou cubo (hub).

A implantação será feita com o auxílio de uma grua, com capacidade de carga de até 100 toneladas, colocada numa plataforma edificada para o efeito, que elevará as peças que constituem a torre tubular e, finalmente, a turbina propriamente dita (rotor mais nacela) do aerogerador previamente montada em terra com todos os seus componentes mecânicos.

A Figura 2.8 apresenta o sequenciamento de implantação de um aerogerador em um parque eólico já implantado.

Figura 2.8 – Ilustração da Etapa de Montagem Mecânica da Torre e das Pás



A - Montagem do primeiro seguimento da torre.



B - Montagem do segundo seguimento da torre.



C - Montagem do terceiro seguimento da torre.



D - Montagem da nacela.



E - Montagem das pás.



F - Aerogeradores montados.

A torre é fixada numa base circular em concreto armado. Na parte central onde se apoia o tubo, há um reforço de seção circular com ferragem de fretagem, onde é fixado o anel de sustentação do tubo inferior da torre, conforme projeto e cálculos estruturais.

O corpo da torre do aerogerador é em aço, sendo composta por seções unidas uma a outra. As seções são formadas pela junção de segmentos verticais compondo um tronco de cone. As seções são mantidas juntas uma a outra através da inserção de guias de aço (macho) montadas na seção superior que se encaixam em furos guias (fêmeas) na seção inferior. As juntas horizontais são preenchidas por cimento de alta resistência. Os componentes do aerogerador (nacele, três pás e hub) também são acoplados à torre com o uso de guindastes, podendo todo o conjunto ser elevado junto ou separadamente

- Montagem Elétrica

Após os trabalhos da montagem mecânica segue-se com os trabalhos no que se refere à montagem elétrica. Diversas são as ligações elétricas existentes no aerogerador após a montagem mecânica.

Todo aerogerador deverá possuir uma subestação unitária, a qual servirá para transformar a energia nos parâmetros exigidos pela concessionária, podendo desta forma realizar a ligação na rede elétrica.

A energia elétrica gerada por cada um dos aerogeradores será transmitida ao seu respectivo alimentador, instalado na nacele, envolvendo os dispositivos de proteção e manobra necessários. Da nacele o aerogerador se conecta a disjuntores instalados na base no interior da torre. Destes disjuntores saem os cabos isolados que compõem os circuitos internos dos parques eólicos. Os alimentadores serão compostos pelos aerogeradores descritos nos diagramas unifilares, com os respectivos valores de queda de tensão percentual, calculados.

– Cabeamento Elétrico e Interligação Elétrica

O cabeamento de controle e o cabeamento elétrico acompanharão em sua maioria as vias de acesso internas, sendo todo ele aéreo. A interligação elétrica compreende montagem eletromecânica, instalação dos cabos elétricos e lógicos, e instalação dos postos de transformação e do posto de medição e proteção, através dos quais os parques eólicos se interligarão à rede. Este serviço deverá ser feito por empresa especializada.

- Desmobilização das Obras

A etapa de desmobilização constitui na conclusão da obra e retirada do canteiro de obras. Nessa fase será feita a remoção de acampamentos, construções/edificações provisórias, áreas industriais e todas as demais áreas utilizadas para apoio às obras, será feita a limpeza dos restos de obras, aos quais serão dados destinos específicos e a recuperação das áreas degradadas, fazendo-se a reposição das condições anteriormente existentes.

A limpeza geral ou desmobilização da obra compreende a retirada das máquinas, bem como, retirada dos rejeitos produzidos que ainda restarem.

Após o término da obra, as estruturas dos canteiros de obras como: escritório, banheiros, vestiário e almoxarifados, serão desmobilizadas. Todas as instalações provisórias serão retiradas, ficando apenas as benfeitorias previstas no projeto executivo do Complexo Eólico Jacobina.

A limpeza geral da obra, englobando a área do equipamento instalado e seu entorno mais próximo, deverá ser completamente concluída antes da passagem à próxima fase do empreendimento.

2.6.3 Operação

A fase de operação dos parques eólicos é o período de menores intervenções, sendo constituída principalmente pelas operações de manutenção, feitas normalmente por uma equipe reduzida e envolvendo mobilizações maiores somente em casos excepcionais, como, por exemplo, substituição de pás em caso de avarias. Eventualmente pode ser necessário realizar manutenção dos acessos internos e/ou externo, os quais permanecerão sendo utilizados durante a etapa de operação, embora com tráfego pequeno e eventual.

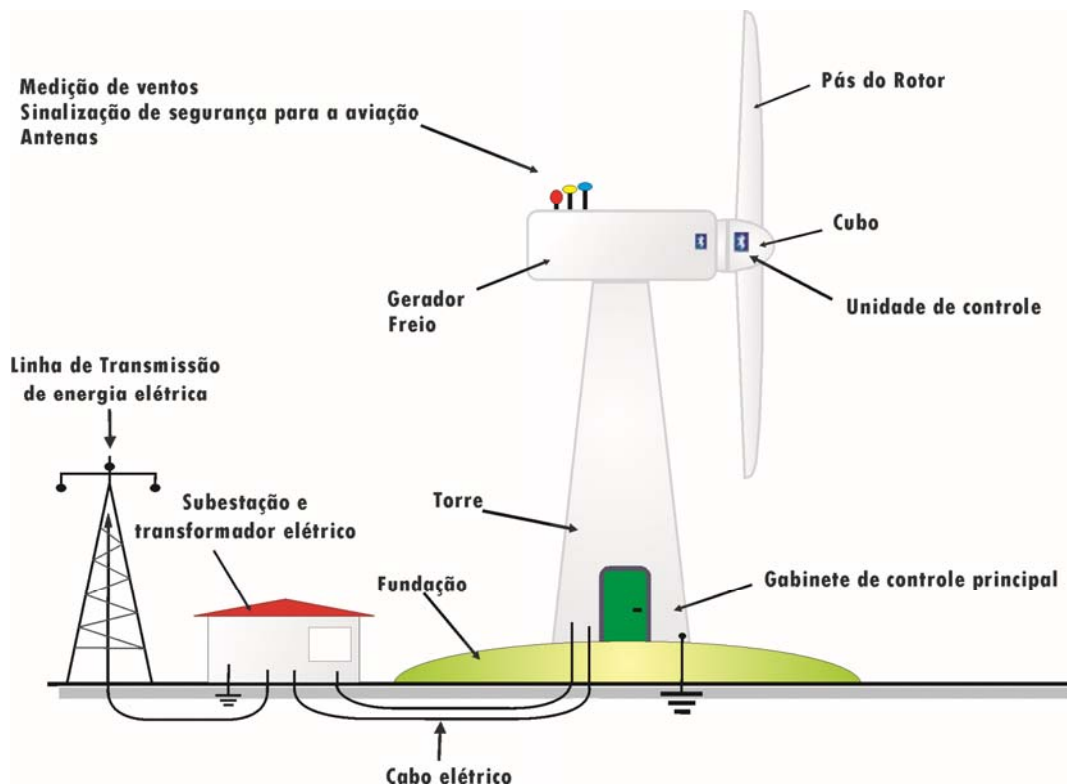
A manutenção adequada do sistema será garantida pela utilização de equipamento rigorosamente selecionado, cujas especificações cumprem os parâmetros de segurança estabelecidos internacionalmente. Adicionalmente, serão delineados rigorosos programas de vigilância e controle de forma a detectar qualquer anomalia.

As características dos equipamentos a instalar preveem um sistema de proteção contra eventuais acidentes, devido a condições anormais de operação e/ou a condições ambientais adversas, como, por exemplo, velocidade do vento muito elevada ou queda de raios. No caso de

se registrar, num dos sensores, um desvio em relação ao normal funcionamento, o sistema pode desligar automaticamente o aerogerador. A origem do problema poderá ser autodiagnosticada ou posteriormente detectada e a avaria solucionada por técnicos responsáveis pela gestão dos parques eólicos.

O complexo eólico compreenderá um sistema de interligação à rede, os quais inserem a energia produzida por ele mesmo na rede elétrica pública.

Os sistemas interligados à rede utilizam um grande número de aerogeradores e não necessitam de sistemas de armazenamento de energia, pois toda a geração é entregue diretamente à rede elétrica (Figura 2.9).



Fonte: MANATI, 2014 – Adaptado de <http://evolucaoenergiaeolica.wordpress.com>.

Figura 2.9
Configuração de um sistema eólico de injeção na rede

Os aerogeradores são do tipo eixo horizontal, sendo os mais utilizados devido ao rendimento aerodinâmico ser superior aos de eixo vertical, e estão menos expostos aos esforços mecânicos, compensando seu maior custo. Atualmente, aerogeradores de eixo horizontal com um rotor do tipo hélice possuem grande importância para a produção de eletricidade em grande escala.

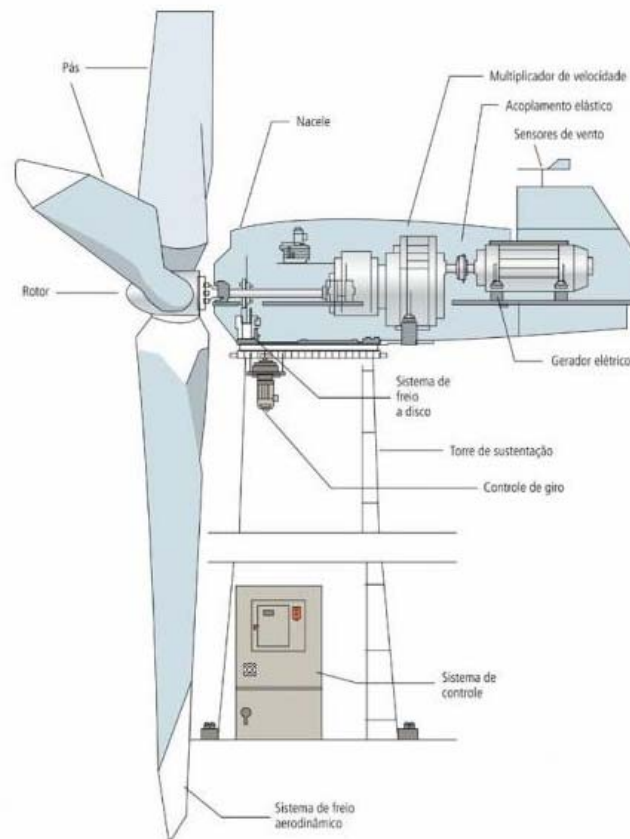
São constituídos por turbinas de três pás e perfil aerodinâmico. Os rotores de 3 pás são os mais comuns, pois constituem um bom compromisso entre coeficiente de potência, custo e velocidade de rotação, bem como uma melhor estética comparada às turbinas de 2 pás. Além disso as turbinas de duas pás são mais instáveis e propensas a turbulências, trazendo risco a sua estrutura. Sendo mais estável, os aerogeradores com 3 pás podem alcançar uma altura superior

a 100 metros, com capacidade de geração de energia que pode chegar a 5 MW e seu pico de geração de energia é atingido com ventos fortes e sua eficiência pode passar de 45%.

As pás da turbina são orientadas segundo a direção do vento. O vento sopra pela parte frontal. As pás são rígidas e o rotor é orientado segundo a direção do vento através de um dispositivo motor. A Tabela 2.12 e a Figura 2.10, a seguir, resumem o funcionamento dos componentes de um aerogerador.

Tabela 2.12
Funções dos componentes de um aerogerador tradicional de eixo horizontal

Componente	Funções
Pás do Rotor e Cubo (Hub)	As pás são perfis aerodinâmicos responsáveis pela interação com o vento. Capturam a energia cinética (eólica) e a convertem em energia rotacional (mecânica) no eixo.
	No caso de aerogeradores que controla a velocidade por passo, a pá dispõe de rolamentos em sua base para que possa girar, modificando assim seu ângulo de ataque.
	O cubo contém os rolamentos para fixação das pás, também acomoda os mecanismos e motores para o ajuste do ângulo de ataque de todas as pás.
Eixo	O eixo é o responsável pelo acoplamento do cubo ao gerador. Transfere a energia de rotação para o gerador.
Nacelle	Carcaça onde são abrigados os componentes (o gerador, a caixa de engrenagens (quando utilizada), todo o sistema de controle, medição do vento e motores para rotação do sistema).
Caixa de Engrenagens / Caixa Multiplicadora	Aumenta a velocidade de rotação do eixo entre o gerador e o cubo do rotor.
Gerador	Usa a energia rotacional para gerar eletricidade utilizando eletromagnetismo.
Unidade de Controle Eletrônico	Monitora todo o sistema, realiza o desligamento da turbina em caso de falha e ajusta o mecanismo de alinhamento da turbina com o vento.
Controlador	Alinha o rotor com a direção do vento.
Freios	Trata-se de um sistema capaz de reduzir a velocidade do rotor ou parar seu movimento de rotação. Assim, em caso de falha no sistema ou sobrecarga de energia, detém a rotação do eixo.
Torre	Sustenta o rotor e a nacelle, além de erguer todo o conjunto a uma altura onde as pás possam girar com segurança e distantes do solo.
Equipamentos Elétricos	Transmitem a eletricidade do gerador pela torre e controlam os elementos de segurança da turbina.



Fonte: <http://evolucaoenergiaeolica.wordpress.com>.

Figura 2.10
Componentes de um aerogerador convencional

Parte da energia cinética gerada a partir do movimento dos ventos é transferida para as pás do rotor e se torna a energia rotacional das pás. Conseqüentemente, o eixo, que está acoplado às pás, gira junto com elas. A energia rotacional do eixo (que é a mesma que a das pás) é transformada em energia elétrica pelo gerador. Por fim, o transformador é responsável por distribuir externamente esta energia gerada. A potência elétrica produzida é função do cubo da velocidade do vento “v”:

$$P(\text{Watts}) = \frac{1}{2} \rho A_r v^3 C_p \eta$$

Onde:

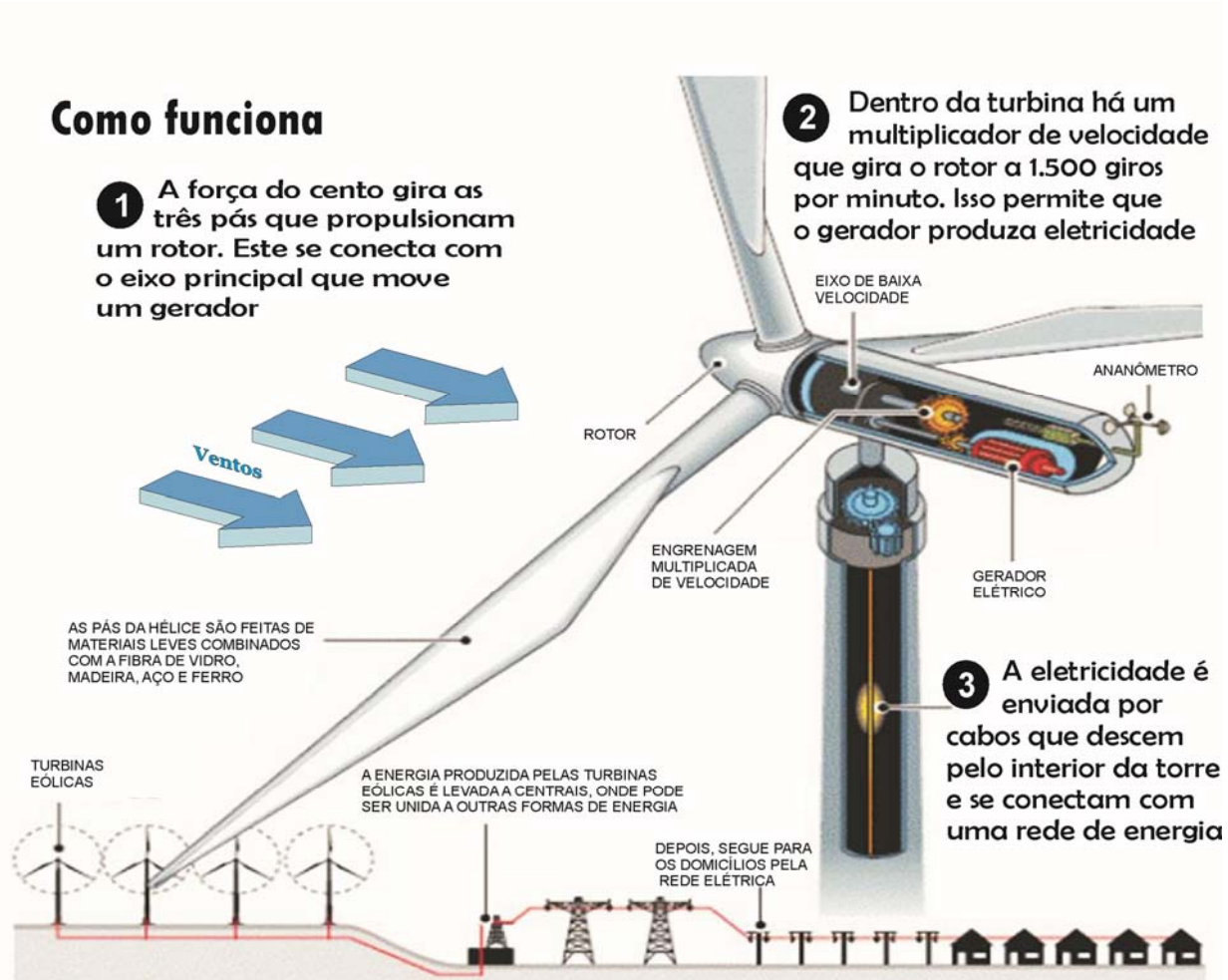
ρ - densidade do ar em kg/m^3 ;

A_r - é calculado por $\pi \cdot D^2/4$, em que D é o diâmetro do rotor;

C_p - coeficiente aerodinâmico de potência do rotor;

η - eficiência do conjunto gerador/transmissor.

A Figura 2.11 a seguir demonstra o funcionamento de um aerogerador:



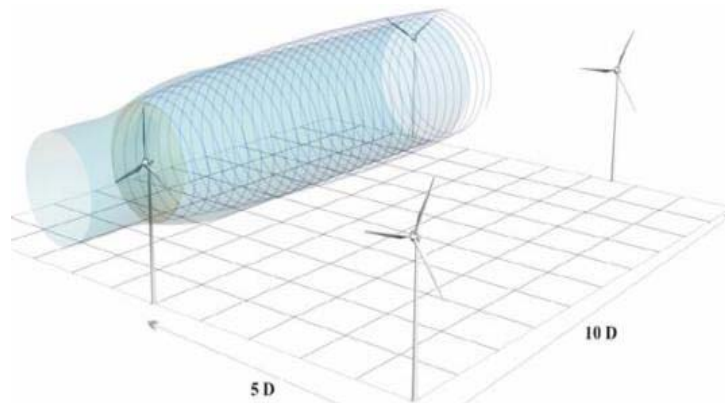
Fonte: Adaptado de <http://evolucaoenergiaeolica.wordpress.com>.

Figura 2.11

Esquema que ilustra resumidamente o funcionamento de um aerogerador

A absorção de energia cinética reduz a velocidade do vento a jusante do disco do rotor gradualmente e essa velocidade recupera-se ao misturar-se com as massas de ar predominantes do escoamento livre. Das forças de sustentação aerodinâmica nas pás do rotor resulta uma esteira helicoidal de vórtices, a qual também gradualmente dissipa-se.

Após alguma distância a jusante da turbina, o escoamento praticamente recupera as condições de velocidade originais e turbinas adicionais podem ser instaladas, minimizando as perdas de desempenho causadas pela interferência da turbina anterior. Na prática, essa distância varia com a velocidade do vento, as condições de operação da turbina, a rugosidade do terreno e a condição de estabilidade térmica vertical da atmosfera. De modo geral, uma distância considerada segura para a instalação de novas turbinas é da ordem de 10 vezes o diâmetro "D", se instalada a jusante, e 5 vezes "D", se instalada ao lado, em relação ao vento predominante (Figura 2.12 seguinte).



Fonte: <http://evolucaoenergiaeolica.wordpress.com>

Figura 2.12

Gráfico esquemático para o cálculo de distância entre aerogeradores

O diâmetro “D” é inversamente proporcional à velocidade angular do rotor. Para minimizar a emissão de ruído aerodinâmico pelas pás, usualmente a rotação é otimizada no projeto. A fórmula prática para a avaliação da rotação nominal de operação de uma turbina eólica (cálculo das rotações por minuto):

$$\text{RPM} = \frac{1150}{D}$$

Onde:

RPM: rotações por minuto;

D - diâmetro do rotor.

À medida que a tecnologia propicia dimensões maiores para as turbinas, a rotação reduz-se: os diâmetros de rotores no mercado atual variam entre 30 m e 100 m, o que resulta em rotações da ordem de 35 rpm a 12 rpm, respectivamente. As rotações baixas tornam as pás visíveis e evitáveis por pássaros em voo.

Uma questão a ser sempre monitorada com o aerogerador com eixo horizontal é a necessidade de medir constantemente a velocidade do vento para decidir se ele deve permanecer ligado ou não. Caso esteja ventando muito pouco, o custo para manter o gerador ligado é maior do que a energia produzida por ele, tornando necessário que o mesmo seja temporariamente desligado.

- Descrição dos Componentes do Complexo Eólico

O Complexo Eólico Jacobina será constituído por um conjunto de parques eólicos, os quais contarão com suas próprias redes internas de conexão elétrica (Sistemas Coletores), levando a energia produzida nos aerogeradores para a Subestação Coletora 34,5/500kV.

- Sistema de Transmissão de Interesse Restrito

As linhas coletoras do complexo eólico serão do tipo aéreo no nível de tensão de 34,5kV, em circuitos simples e duplos, seguindo o traçado das estradas de acesso aos parques e fileiras dos aerogeradores até a conexão com as SE Coletora que serão implantadas na área do parque eólico Ventos de Santa Diana 09.

- Rede de fibra ótica

Cada um dos WECs deverá possuir interligação por fibra ótica para transmissão de dados e controles dos WECs ao Centro de Controle de cada parque. Conforme as especificações do fabricante, os cabos de fibra ótica serão do tipo monomodo, com 9/125 microns de diâmetro. A rede de fibra ótica acompanhará o mesmo traçado da Rede Coletora do parque. O centro de controle será locado no prédio anexo às Subestações Elevadoras.

- Sistema de aterramento

O sistema de aterramento previsto consta de:

- Utilização das fundações de cada torre, interligadas à malha através de conector bimetálico; portanto, durante a fase de concretagem, deverão ser previstas pontos de conexão à malha de terra, devendo ser tomado cuidado para assegurar a continuidade elétrica entre as ferragens;
- Malhas em torno de cada torre;
- A SE Elevadora e o Centro de Comando possuirão malha de terra, a qual deverá ser dimensionada de forma a atender às exigências de segurança pessoal e aos requisitos do sistema supervisorio das turbinas eólicas e sistemas de transmissão e conversão de energia.

- Subestação Coletora/Elevadora

O Complexo Eólico Jacobina possuirá uma Subestação Coletora/Elevadora, que será compartilhada por todos os 14 parques eólicos, com potência de transformação de 300MVA. As subestações atenderão aos padrões do ONS de acesso a rede básica, com proteções e medições compatíveis com esta exigência. Os principais elementos da subestação são:

Setor de 500 kV, com arranjo em ANEL expansível para Disjuntor e Meio.

- 01 bay de entrada de linha
- 01 bay de interligação de barras
- 02 bays de transformador 34,5/500kV – 2x450 MVA (ONAFII)

Setor de 34,5 kV, com arranjo barra simples.

- 30 bays de entrada

- 02 bays de transformador para serviço auxiliar
- 14 seções de barra para medição dos parques
- 30 alimentadores de média tensão

- Interligação à Rede Elétrica

A conexão ao Sistema Integrado Nacional - SIN deverá ser realizada futuramente através de uma Linha de Transmissão em 500 kV, que interligará a Subestação Coletora até a SE Ouroândia II, todas estruturas inseridas integralmente no Estado da Bahia.

Como o processo de licenciamento ambiental da Linha de Transmissão será específico, no estudo ambiental pertinente será apresentado distanciamento elétrico de segurança e sistema de aterramento de estruturas e cercas, entre outras características técnicas.

2.6.4 Desativação ou Reposição

Caso haja desativação do empreendimento, o local deverá ter suas condições recompostas assim quando antes da sua implantação. Esta atividade incluirá a remoção das torres e de todas as instalações associadas, bem como a remoção dos seus alicerces até a profundidade de 1 m. Porém, também há uma considerável chance de os equipamentos serem substituídos por outros mais modernos, dando vida nova ao projeto. Esse último processo citado, conhecido como *overhaul* ou repotenciação (*repowering*), ao invés de desativação, tem sido a tendência em muitos parques construídos ao longo dos anos 90 nos Estados Unidos e na Europa.

2.7 MÃO DE OBRA E CUSTOS

2.7.1 Mão de Obra Envolvida

Nas Tabelas 2.13 a 2.16 seguintes, são apresentados os histogramas de mão de obra, relacionados às obras civis, obras eletromecânicas, montagem dos aerogeradores e o quadro resumo, para as obras de implantação do Complexo Eólico Jacobina.

O Gráfico 2.2 representa o histograma da mão de obra de todas as etapas somadas, permitindo observar que o mês 12 corresponde ao pico do número de trabalhadores em atuação, com 562 trabalhadores alocados no pico.

Tabela 2.13
Histograma de Mão de Obra Direta – Obras Civis

CATEGORIA PROFISSIONAL	IMPLANTAÇÃO																								
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	
OBRAS CIVIS	117	150	174	212	252	265	273	276	278	272	259	241	217	194	176	163	141	129	118	113	0	0	0	0	
Engenheiro	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Encarregado	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Mestre de Obras	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Ass. Administrativo	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Aux. de Escritório	0	0	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Recepcionista	0	0	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Copeira	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Topógrafo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Op. de Estação	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Aux. de Topógrafo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Almoxarife	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Apontador	3	5	5	5	5	5	6	6	6	5	5	5	3	3	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Zelador	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Tec. de Segurança	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Tec. de Enfermagem	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Aux. de Enfermagem	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Aux. de Laboratório	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Mecânico	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Aux. de Mecânico	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Porteiro	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Vigia	3	5	5	5	5	5	6	6	6	5	5	5	3	3	3	3	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Motorista	3	13	20	20	20	24	24	26	28	28	26	21	20	20	20	17	13	12	9	9	0	0	0	0	
Oper. De Máquinas	6	9	9	21	26	28	28	28	28	28	28	28	26	23	20	17	17	13	9	9	0	0	0	0	
Greidista	2	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Encarregado de Armação	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	0	0	0	0	
Armador	7	17	20	20	31	31	31	31	31	31	31	31	31	24	17	16	13	12	10	9	0	0	0	0	
Aux. de Armação	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	0	0	0	0	
Enc. de Carpintaria	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	0	0	0	0	
Carpinteiro	12	12	12	23	24	24	26	26	26	26	28	26	21	16	12	10	9	7	7	3	0	0	0	0	
Aux. de Carpinteiro	3	3	3	3	3	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	0	0	0	0	
Eletrecista	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	
Encarregado de Pedreiro	3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	
Pedreiro	9	9	13	13	17	19	20	21	21	21	16	16	14	14	14	13	10	9	9	9	0	0	0	0	
Servente	13	17	17	26	34	37	40	40	40	40	35	31	26	24	23	20	17	14	12	12	0	0	0	0	
Pintor	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	

Fonte: Ventos de Santa Diana, 2019.

Tabela 2.14
Histograma de Mão de Obra – Obras Eletromecânicas

CATEGORIA PROFISSIONAL	IMPLANTAÇÃO																							
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24
OBRAS ELETROMECÂNICAS	0	0	0	84	97	134	145	168	195	213	214	214	202	177	164	129	90	76	52	39	31	27	0	0
Gerente do Contrato / Engenheiro	0	0	0	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	0	0
Administrativo Pessoal	0	0	0	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	0	0
Administrativo Financeiro	0	0	0	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	0	0	0
Aux Administrativo	0	0	0	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0
Almoxarife	0	0	0	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0
Topógrafo	0	0	0	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0
Tec. Planejamento	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
Tec. Qualidade-MA	0	0	0	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	0	0	0	0
Tec. Seg. Trab.	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	0	0
Enfermeira	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0
Vigia	0	0	0	2	2	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	2	2	2	2	0	0
Encarregado Civil	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0
Armador	0	0	0	2	2	2	2	3	3	6	6	6	6	6	6	3	3	3	2	2	0	0	0	0
Carpinteiro	0	0	0	2	3	6	6	7	7	7	7	7	7	7	6	6	5	5	5	0	0	0	0	0
Pedreiro	0	0	0	5	5	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	5	5	5	3	3	3	3	0	0
Servente	0	0	0	5	17	41	41	41	44	44	44	44	41	34	30	23	17	9	3	2	2	2	0	0
Supervisor Transporte	0	0	0	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0
Supervisor LT	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0
Encarregado Montagem	0	0	0	7	7	7	7	7	9	17	17	17	13	9	9	7	3	3	2	2	2	2	0	0
Montador	0	0	0	17	17	17	22	22	33	38	38	38	38	33	33	33	17	11	2	2	2	2	0	0
Eletricista	0	0	0	9	9	9	9	17	27	27	27	27	27	22	19	9	3	3	2	2	2	2	0	0
Mecânico	0	0	0	3	3	3	5	10	10	10	10	10	6	6	3	3	2	2	2	2	2	2	0	0
Encarregado Lançamento	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
Operador Puller-Freio	0	0	0	3	3	3	6	9	9	9	9	9	9	7	6	6	3	3	2	0	0	0	0	0

Fonte: Ventos de Santa Diana, 2019.

Tabela 2.15
Histograma de Mão de Obra – Montagem dos Aerogeradores

CATEGORIA PROFISSIONAL	IMPLANTAÇÃO																							
	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24
MONTAGEM DOS AEROGERADORES		0	0	0	0	0	0	48	48	52	68	107	108	109	109	106	106	103	107	87	81	75	46	39
Engenheiro	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3
Administrativo Pessoal	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
Administrativo Financeiro	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0
Operador de equipamentos	0	0	0	0	0	0	0	11	11	11	13	28	28	29	29	20	20	17	17	11	11	11	7	7
Montador	0	0	0	0	0	0	0	13	13	13	21	28	29	29	29	29	29	29	29	16	13	13	8	8
Eletricista	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	13	13	13	13	19	19	19	23	23	23	19	11	11
Ajudante	0	0	0	0	0	0	0	12	12	16	21	29	29	29	29	29	29	29	29	29	26	24	13	8

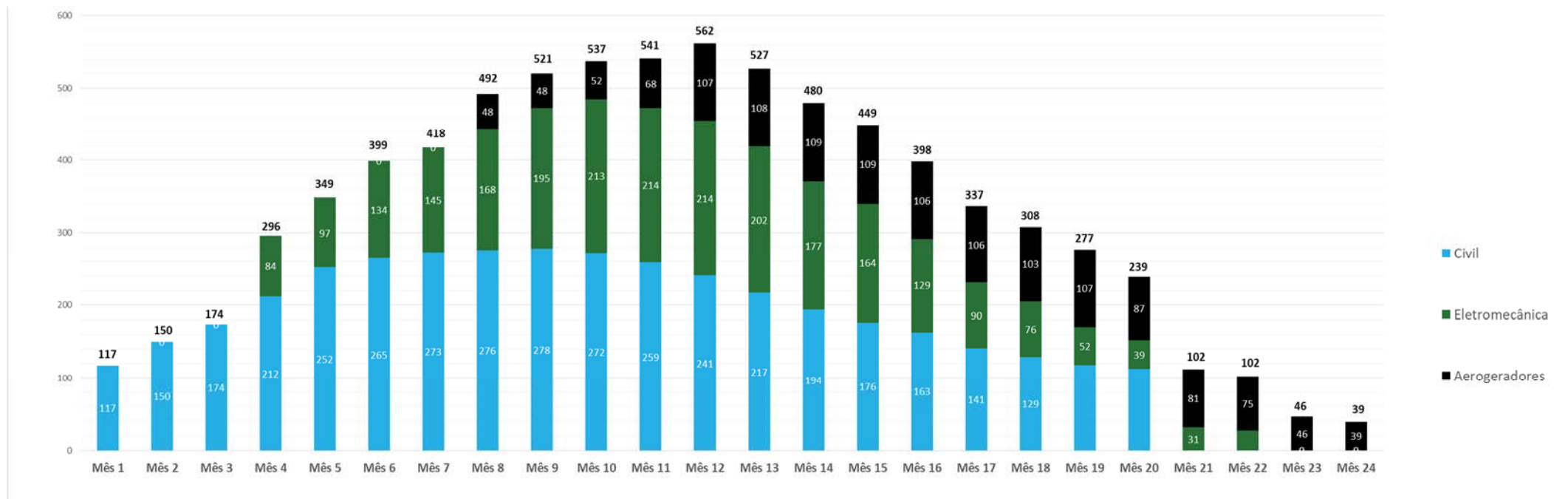
Fonte: Ventos de Santa Diana, 2019.

Tabela 2.16
Histograma de Mão de Obra – Quadro Resumo

Histograma Mão de Obra RESUMO	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24
Civil	117	150	174	212	252	265	273	276	278	272	259	241	217	194	176	163	141	129	118	113	0	0	0	0
Eletromecânica	0	0	0	84	97	134	145	168	195	213	214	214	202	177	164	129	90	76	52	39	31	27	0	0
Aerogeradores	0	0	0	0	0	0	0	48	48	52	68	107	108	109	109	106	106	103	107	87	81	75	46	39
Total	117	150	174	296	349	399	418	492	521	537	541	562	527	480	449	398	337	308	277	239	112	102	46	39

Fonte: Ventos de Santa Diana, 2019.

Gráfico 2.2
Histograma da mão de obra total



Fonte: Ventos de Santa Diana, 2019.

2.7.2 Estimativa de Custos

Na Tabela 2.17 seguinte é apresentada a estimativa de custos de CAPEX previstos para os 24 meses da fase de implantação do empreendimento Complexo Eólico Jacobina, que totaliza R\$ 4.767.514.181,82, conforme detalhamento das atividades necessárias para a implantação.

Tabela 2.17
Estimativa de Custos - Implantação

Custos Diretos e Indiretos de Geração	Valor Estimado
Aquisição do Terreno	R\$ 52.436.363,64
Ações Socioambientais	R\$ 157.309.090,91
Obras Cíveis	R\$ 596.725.818,18
Equipamentos	R\$ 3.670.545.454,55
Sistemas Auxiliares	R\$ 133.188.363,64
Transporte e Seguro	R\$ 52.436.363,64
Montagem e Testes	R\$ 52.436.363,64
Custos Indiretos	R\$ 52.436.363,64
TOTAL	R\$ 4.767.514.181,82

Fonte: Ventos de Santa Diana, 2019.

2.8 CRONOGRAMA DE IMPLANTAÇÃO E COMISSIONAMENTO

Apresenta-se na Tabela 2.18 a seguir o Cronograma de Implantação e Comissionamento do Complexo Eólico Jacobina, distribuído por atividades necessárias à implantação dos Parques Eólicos Ventos de Santa Diana e demais estruturas associadas, cujo período total de obras está previsto para ser concluído em 24 meses, contados a partir da emissão da Licença de Instalação do empreendimento.

Tabela 2.18
Cronograma de Implantação

OBRAS CIVIS	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	
	Implantação do canteiro de obra																								
Área do canteiro e utilidades																									
Acessos externos																									
Área de estocagem de AEGs																									
Chegada dos kits de ancoragem																									
Acessos internos e plataformas de AEGs																									
Fundações e Bases																									
OBRAS ELETROMECÂNICAS	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	
	Circuitos internos																								
Subestação coletora																									
LT 230 kV																									
Bay no ponto de conexão																									
Comissionamento Eletromecânico																									
ENTREGA DOS AEROGERADORES	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18	Mês 19	Mês 20	Mês 21	Mês 22	Mês 23	Mês 24	
	Entrega de components do Aerogerador																								
Montagens mecânicas + elétricas																									
Pré-comissionamento com geradores																									
Comissionamento pós-grid																									

Fonte: Ventos de Santa Diana, 2019.

2.9 ESTIMATIVA DE TRÁFEGO

Apresenta-se na Tabela 2.19 a seguir a estimativa de tráfego prevista para o período de obras do Complexo Eólico Jacobina, estando a quantidade de veículos separada de acordo com as atividades de implantação dos Parques Eólicos Ventos de Santa Diana 01 a 14, discriminando o tráfego necessário para a equipe técnica, obra civil, montagem e transporte dos aerogeradores.

Tabela 2.19
Estimativa de Tráfego - Implantação

EQUIPE TÉCNICA	QUANTIDADE/DIA	TOTAL
Gerente de Obra	4	2.160
Eng. de Produção	5	2.700
Encarregados	5	2.700
Téc. Segurança	5	2.700
Fiscalização	4	2.160
Apoio Elétrico	4	2.160
Apoio Aerogerador	4	2.160
Outros	5	2.700

OBRA CIVIL	QUANTIDADE/DIA	TOTAL
Caminhão betoneira (6 m³)	80	19.200
Basculante (12 m³)	60	14.400
Pipa (10.000 L)	60	14.400
Munck / outros	30	7.200
Apoio Elétrico	22	5.280

MONTAGEM	QUANTIDADE	TOTAL
Guindaste	4	4

TRANSPORTE AEROGERADOR	QUANTIDADE	TOTAL
Pá (3 viagens por AEG)	630	630
Nacelle (1 viagem por AEG)	210	210
Hub (1 viagem por AEG)	210	210
Drive Train (1 viagem por AEG)	210	210
Torre (4 viagens por AEG)	840	840

TOTAL DE DIAS	540
----------------------	------------

Fonte: Ventos de Santa Diana, 2019.

3. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

Para a realização do Estudo de Impacto Ambiental – EIA – do Complexo Eólico Jacobina são analisados aspectos de diversas áreas para prever o impacto de suas atividades. Um dos aspectos está associado ao campo jurídico e às limitações normativas aplicáveis que refletem no empreendimento e nos estudos que subsidiam o seu licenciamento, aos quais se destinam este capítulo.

São analisadas as legislações federal, estadual e municipal, que incidem sobre a atividade a ser licenciada bem como sua área de influência, e a competência para legislar e as fases do próprio licenciamento.

Assim, este capítulo se presta a fundamentar o estudo com a base legal aplicável à atividade do empreendimento, que confirma a sua viabilidade jurídica e fundamentam a elaboração do Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico Jacobina.

A princípio, cabe destacar que o Artigo 225 da Constituição Federal estabelece a necessidade do estudo prévio ambiental para a instalação ou realização de atividades potencialmente degradadoras do meio ambiente, em conformidade com a Política Nacional de Meio Ambiente, estabelecida na Lei Federal nº 6.938/1981, regulamentada pelo Decreto nº 99.274/1990. Tal legislação tem por objetivo dar cumprimento ao disposto no art. 4º da referida Lei, como compatibilizar o desenvolvimento econômico-social com a preservação da qualidade do meio ambiente e do equilíbrio ecológico, buscando o desenvolvimento sustentável previsto constitucionalmente, garantindo, assim, a manutenção da qualidade ambiental e a sobrevivência das presentes e futuras gerações.

Na esfera federal, cabe ao CONAMA, que é o órgão consultivo e deliberativo do SISNAMA, instituído pela Lei Federal nº 6.938/198, estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras, a ser concedido pelos Estados e supervisionado pelo IBAMA.

É competência do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA, o licenciamento ambiental do empreendimento em estudo, tendo em vista que a área do projeto abrange o território dos municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, no Estado da Bahia.

O processo de enquadramento e emissão do Termo de Referência específico pelo INEMA para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) do Complexo Eólico Jacobina seguiu as seguintes etapas principais:

1. 19/10/2018: Solicitação de requerimento de licenciamento ambiental junto ao INEMA por meio do processo nº 2018.001.196594/INEMA/REQ;
2. 24/01/2019: Formação do processo pelo INEMA, indicando o enquadramento do empreendimento, sob o nº 2019.001.000399/INEMA/LIC-00399;

3. 08/09/2019: Emissão da Portaria INEMA 19.540/2019, que aprova o Termo de Referência para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental do Complexo Eólico Jacobina.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e seu respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) estão entre os instrumentos não jurisdicionais de tutela do meio ambiente. Como define Edis Milaré (Direito do Ambiente, 7ª edição, Editora RT, 2011, p. 475), o EIA, em síntese, nada mais é que um estudo das prováveis modificações nas diversas características socioeconômicas e biofísicas do meio ambiente que podem resultar de um projeto proposto.

Apesar de não haver expressamente na legislação federal a exigência da análise jurídica do empreendimento no EIA/RIMA, é implícita a sua necessidade. Como bem definiu Paulo Affonso Leme Machado (Direito Ambiental Brasileiro, 14ª edição, Editora Melhoramentos, 2006, p. 238), “com a inclusão da análise jurídica ficarão mais fáceis a compreensão do EIA/RIMA e o transcorrer da Audiência Pública, possibilitando sejam sanadas, a tempo, possíveis irregularidades no procedimento e adaptação dos objetivos do projeto ao quadro geral”.

Sabido que o licenciamento ambiental configura-se um dos instrumentos mais efetivos para tutela do meio ambiente, objetivando compatibilizar os princípios da livre iniciativa com o princípio da defesa do Meio Ambiente, refletindo em expressão do poder de polícia do Estado e sua discricionariedade.

Este capítulo contempla, desta forma, o arcabouço jurídico-institucional referente à proteção ambiental e demonstra a preocupação da empresa com a responsabilidade socioambiental da área que deverá exercer suas atividades, bem como a observância dos ditames legais a que está submetida.

Vê-se, pois, que o EIA, valioso instrumento técnico-jurídico de proteção ambiental, pauta-se neste capítulo nas prerrogativas legais e limitações legislativas e institucionais que viabilizam a atividade do empreendimento.

Entre as principais legislações relativas ao licenciamento ambiental do empreendimento em estudo cabem ser destacadas as seguintes Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA):

- Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986: “*define impacto ambiental e estabelece critérios básicos e diretrizes gerais para o Relatório de Impacto Ambiental (alterada pelas Resoluções CONAMA nº 011/1986 e nº 237/1997)*”;
- Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997: “*dispõe sobre licenciamento ambiental; competência da União, Estados e Municípios; listagem de atividades sujeitas ao licenciamento; Estudos Ambientais, Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental*”;

- Resolução CONAMA nº 462, de 24 de julho de 2014: *“Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre, altera o art. 1º da Resolução CONAMA n.º 279, de 27 de julho de 2001, e dá outras providências”.*

Também destaca-se a seguinte Resolução em nível estadual:

- Resolução CEPRAM nº 4.636, de 28/09/2018: *Estabelece critérios e procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em ambientes terrestres no Estado da Bahia e dá outras providências.*

A Tabela 3.1, adiante, apresenta a síntese dos dispositivos legais e normativos pertinentes ao licenciamento ambiental do Complexo Eólico Jacobina.

Tabela 3.1
Dispositivos Legais

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Federal	Constituição da República Federativa do Brasil - 1988	A Constituição Federal estabeleceu em seu capítulo relacionado ao meio ambiente, a seguridade do direito de todos "ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida", (art. 225), e remete à coletividade e ao poder público, e a se entender por União, Estados, Distrito Federal e Municípios, a competência de preservá-lo e protegê-lo.
Leis Federais		
Federal	Lei Federal nº 3.924, de 26 de julho de 1961	Dispõe sobre os monumentos arqueológicos e pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que neles se encontram, de acordo com o que estabelece o artigo 175 da Constituição Federal.
Federal	Lei Federal nº 5.197, de 03 de janeiro de 1967	Dispõe sobre a proteção à fauna.
Federal	Lei Federal nº 6.902, de 27 de abril de 1981	Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981	Institui a Política Nacional do Meio Ambiente - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 7.347, de 24 de julho de 1985	Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico e turístico, e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989	Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 7.797, de 10 de julho de 1989	Cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 8.001, de 13 de março de 1990	Define os percentuais da distribuição da compensação financeira de que trata a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989, e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996	Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica, e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências (Lei de Crimes Ambientais).
Federal	Lei Federal nº 9.984, de 17 de julho de 2000	Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Leis Federais		
Federal	Lei Federal nº 9.985, de 18 de julho de 2000	Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 9.991, de 24 de julho de 2000	Dispõe sobre a realização de investimentos em pesquisa e desenvolvimento e em eficiência energética por parte das empresas concessionárias, permissionárias e autorizadas do setor de energia elétrica, e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 10.165, de 27 de dezembro de 2000	Altera a 6.938/81, institui a Taxa de Controle e Fiscalização Ambiental – TCFA.
Federal	Lei Federal nº 10.438, de 26 de abril de 2002	Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis n o 9.427, de 26 de dezembro de 1996, n o 9.648, de 27 de maio de 1998, n o 3.890-A, de 25 de abril de 1961, n o 5.655, de 20 de maio de 1971, n o 5.899, de 5 de julho de 1973, n o 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências.
Federal	Lei Federal nº 10.650, de 16 de abril de 2003	Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do SISNAMA.
Federal	Lei Federal nº 11.516, de 28 de agosto de 2007	Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – Instituto Chico Mendes.
Federal	Lei Federal 12.305, de 02 de agosto de 2010	Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
Federal	Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011	Fixa normas, nos termos dos incisos III, VI e VII do caput e do parágrafo único do art. 23 da Constituição Federal, para a cooperação entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente, ao combate à poluição em qualquer de suas formas e à preservação das florestas, da fauna e da flora; e altera a Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981.
Federal	Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012	Institui o Código Florestal - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166- 67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Leis Federais		
Federal	Decreto Federal nº 96.044, de 18 de maio de 1988	Aprova o regulamento para o transporte rodoviário de produtos perigosos, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 99.274, de 06 de junho de 1990	Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 99.556, de 01 de outubro de 1990	Dispõe sobre a proteção das cavidades naturais subterrâneas existentes no território nacional, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 1.922, de 05 de junho de 1996	Dispõe sobre o reconhecimento de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN).
Federal	Decreto Federal nº 3.179, de 21 de setembro de 1999	Dispõe sobre a especificação das sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente (infração administrativa ambiental), e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 3.551, de 04 de agosto de 2000	Institui o Registro de Bens Culturais de Natureza Imaterial que constituem patrimônio cultural brasileiro, cria o Programa Nacional do Patrimônio Imaterial, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 4.297, de 10 de julho de 2002	Regulamenta o artigo 9º, inciso II, da Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabelecendo critérios para o Zoneamento Ecológico-Econômico do Brasil – ZEE, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 4.339, de 22 de agosto de 2002	Institui princípios e diretrizes para a implantação da Política Nacional da Biodiversidade.
Federal	Decreto Federal nº 4.340, de 22 de agosto de 2002	Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 4.613, de 11 de março de 2003	Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 855, de 30 de janeiro de 2004	Altera os Decretos nº 5.741 e 5.742, de 19 dezembro de 2002, que regulamentam, respectivamente, o Cadastro Técnico de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadores de Recursos Ambientais e Cadastro Técnico de Atividades de Defesa Ambiental.
Federal	Decreto Federal nº 5.092, de 21 de maio de 2004	Define regras para identificação de áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade, no âmbito das atribuições do Ministério do Meio Ambiente.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Decretos Federais		
Federal	Decreto Federal nº 5.163, de 30 de julho de 2004	Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 5.746, de 05 de abril de 2006	Regulamenta o art. 21 da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
Federal	Decreto Federal nº 5.758, de 13 de abril de 2006	Institui o Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas - PNAP, seus princípios, diretrizes, objetivos e estratégias, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 5.877, de 17 de agosto de 2006	Dá nova redação ao art. 4º do Decreto no 3.524, de 26 de junho de 2000, que regulamenta a Lei no 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente.
Federal	Decreto Federal nº 5.940, de 25 de outubro de 2006	Institui a separação dos resíduos recicláveis descartados pelos órgãos e entidades da administração pública federal direta e indireta, na fonte geradora, e a sua destinação às associações e cooperativas dos catadores de materiais recicláveis.
Federal	Decreto Federal nº 5.975, de 30 de novembro de 2006	Regulamenta os artigos 12, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1956, o art. 4º, inciso III, da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei nº 10.605, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nº 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000, e dá outras providências.
Federal	Decreto Federal nº 6.442, de 25 de abril de 2008	Dá nova redação ao art. 1º do Decreto no 4.873, de 11 de novembro de 2003, que institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da energia Elétrica - "LUZ PARA TODOS", para prorrogar o prazo ali referido.
Federal	Decreto Federal Nº 8.437, de 22 de abril de 2015	Regulamenta o disposto no art. 7º, inciso XIV, alínea "h", parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União.
Portarias MMA		
Federal	Portaria MMA nº 63, de 12 de junho de 2006	Dispõe sobre a Comissão Coordenadora do Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas, e dá outras providências.
Federal	Portaria MMA nº 257, de 18 de agosto de 2006	Altera o inciso VI do art. 2º da Portaria MMA nº 63, de 13 de junho de 2006.
Federal	Portaria MMA nº 312, de 31 de outubro de 2006	Designa membros para compor a Comissão Coordenadora do Plano Estratégico Nacional de Áreas Protegidas.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Portarias MMA		
Federal	Portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007	Dispõe sobre o reconhecimento como áreas prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira as áreas referenciadas no § 2º desta Portaria, denominadas Áreas Prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da Biodiversidade Brasileira ou áreas Prioritárias para a Biodiversidade, para efeito da formulação e implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do Governo Federal.
Federal	Portaria Conjunta nº 205, de 17 de julho de 2008	Cria a Câmara Federal de Compensação Ambiental – CFCA.
Federal	Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014	Reconhece as espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.
Federal	Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014	Reconhece as espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção.
Instruções Normativas MMA		
Federal	Instrução Normativa MMA nº 03, de 27 de maio de 2003	Lista oficial de espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção.
Federal	Instrução Normativa MMA nº 02, de 20 de agosto de 2009	Regulamenta a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas.
Federal	Instrução Normativa MMA Nº 3, publicada no dia 19 de dezembro de 2014	Institui a Política de Integração e Segurança da Informação do Sistema de Cadastro Ambiental Rural e dá outras providências.
Portarias IBAMA		
Federal	Portaria IBAMA nº 1.522, de 19 de dezembro de 1989	Dispõe sobre a lista oficial de espécies de fauna brasileira ameaçada de extinção.
Federal	Portaria IBAMA nº 37-N, de 03 de abril de 1992	Dispõe sobre a lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçada de extinção.
Federal	Portaria IBAMA nº 113, de 25 de setembro de 1997	Dispõe sobre a obrigatoriedade de registro no Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras ou Utilizadores de Recursos Ambientais, as pessoas físicas ou jurídicas que se dedicam a atividades potencialmente poluidoras e/ou a extração, produção, transporte e comercialização de produtos potencialmente perigosos ao meio ambiente, assim como de minerais, produtos e subprodutos da fauna, flora e pesca.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Portarias IBAMA		
Federal	Portaria IBAMA nº 07, de 19 de janeiro de 2004	Cria, no âmbito dessa entidade autárquica, a Câmara de Compensação Ambiental de caráter deliberativo.
Federal	Portaria IBAMA nº 47/04N, de 31 de agosto de 2004	Estabelece procedimentos para a gestão da compensação ambiental no âmbito do IBAMA.
Federal	Portaria IBAMA nº 49, de 20 de julho de 2005	Altera dispositivos da Portaria nº 7, de 19 de janeiro de 2004, e a Portaria nº 44, de 22 de abril de 2004.
Federal	Portaria IBAMA nº 21, de 17 de julho de 2008	Cria os Núcleos de Licenciamento Ambiental – NLAs.
Instruções Normativas IBAMA		
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 65, de 13 de abril de 2005	Organiza os procedimentos de licenciamento ambiental dos geradores de energia elétrica, garantindo maior qualidade, agilidade e transparência.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007	Estabelece os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei Federal nº 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 154, de 01º de março de 2007	Institui o Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (SISBIO) e dispõe sobre licenças, coleta e captura de espécies da fauna e flora e acesso ao patrimônio genético.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 183, de 17 de julho de 2008	Cria o Sistema do Licenciamento Ambiental – SisLic.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 184, de 17 de julho de 2008	Estabelece os procedimentos para o licenciamento ambiental federal.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 06, de 23 de setembro de 2008	Lista de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 06, de 07 de abril de 2009	Disciplina os procedimentos para Autorização de Supressão de Vegetação – ASV e respectivas Autorizações de Matéria Prima Florestal – AUMPF.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Instruções Normativas IBAMA		
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 21, publicada no dia 24 de dezembro de 2014	Institui o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais - Sinaflor, em observância ao disposto no art. 35 da Lei nº 12.651, de 2012, com a finalidade de controlar a origem da madeira, do carvão e de outros produtos e subprodutos florestais e integrar os respectivos dados dos diferentes entes federativos.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 2, de 28 de janeiro de 2015	Altera a Instrução Normativa nº 06, de 15 de março de 2013, que regulamenta o Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP.
Federal	Instrução Normativa do IBAMA nº 02, publicada no dia 29 de janeiro de 2015.	Altera a Instrução Normativa do IBAMA nº 06, de 24 de março de 2014, que regulamenta o Relatório Anual de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – RAPP.
Federal	Instrução Normativa IBAMA nº 9, publicada no dia 12 de maio de 2015	Que estabelece os procedimentos para autorizar o aproveitamento de matéria-prima florestal, sob a forma de toras, toretes e lenha, proveniente das árvores abatidas para a implantação da infraestrutura, bem como o aproveitamento dos resíduos da exploração florestal das árvores autorizadas para corte em áreas sob regime de manejo florestal sustentável, em empreendimentos licenciados, ambientalmente, pelo IBAMA.
Resoluções CONAMA		
Federal	Resolução CONAMA nº 01, de 23 de janeiro de 1986	Estabelece definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação do Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.
Federal	Resolução CONAMA nº 06, de 16 de setembro de 1987	Dispõe sobre as regras gerais para o licenciamento ambiental de obras de grande porte, especialmente aquelas nas quais a União tenha interesse relevante como a geração de energia elétrica.
Federal	Resolução CONAMA nº 09, de 03 de dezembro de 1987	Dispõe sobre a Audiência Pública.
Federal	Resolução CONAMA nº 12, de 14 de setembro de 1989	Dispõe sobre a proibição de atividades em Área de Relevante Interesse Ecológico que afete o ecossistema.
Federal	Resolução CONAMA nº 13, de 06 de dezembro de 1990	Estabelece normas quanto ao entorno das Unidades de Conservação visando à proteção dos ecossistemas existentes.
Federal	Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997	Regulamenta os aspectos de licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional do Meio Ambiente.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Resoluções CONAMA		
Federal	Resolução CONAMA nº 279, de 27 de junho de 2001	Dispõe sobre o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.
Federal	Resolução CONAMA Nº 462, de 24 de julho de 2014	Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre e altera o artigo 1º da Resolução CONAMA nº 279, de 27 de julho de 2001, que estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.
Federal	Resolução CONAMA nº 281, de 12 de julho de 2001	Dispõe sobre modelos de publicação de pedidos de licenciamentos.
Federal	Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002	Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.
Federal	Resolução CONAMA nº 307, de 05 de julho de 2002	Estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil.
Federal	Resolução CONAMA nº 362, de 23 de junho de 2005	Dispõe sobre a obrigatoriedade de se destinar o óleo lubrificante de modo a não afetar negativamente o meio ambiente.
Federal	Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006	Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP).
Federal	Resolução CONAMA nº 371, de 05 de abril de 2006	Estabelece diretrizes aos órgãos ambientais para cálculo, cobrança, aplicação, aprovação e controle de gastos de recursos advindos de compensação ambiental, conforme a Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC.
Federal	Resolução CONAMA nº 410, de 04 de maio de 2009	Prorroga o prazo para complementação das condições e padrões de lançamento de efluentes, previsto no art. 44 da Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, e no Art. 3º da Resolução nº 397, de 3 de abril de 2008.
Resoluções CONABIO		
Federal	Resolução CONABIO nº 02, de 29 de junho de 2005	Dispõe sobre a adoção do Programa de Trabalho para Áreas Áridas e Sub-úmidas da Convenção sobre Diversidade Biológica para os Biomas Caatinga, Cerrado, Pantanal e Pampas.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Resoluções CONABIO		
Federal	Resolução CONABIO nº 4, de 25 de abril de 2007	Dispõe sobre os ecossistemas mais vulneráveis às mudanças climáticas, ações e medidas para sua proteção.
Resoluções CNPE e ANEEL		
Federal	Resolução CNPE nº 15, de 22 de novembro de 2002	Cria Grupo de Trabalho para propor procedimentos e mecanismos visando assegurar que todos os empreendimentos destinados à expansão da oferta de energia elétrica disponham da Licença Prévia Ambiental, como condição para serem autorizados ou licitados, a partir de janeiro de 2004.
Federal	Resolução Normativa ANEEL nº 279, de 11 de setembro de 2007	Estabelece os procedimentos gerais para requerimento de declaração de utilidade pública, para fins de desapropriação e de instituição de servidão administrativa, de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, por concessionários, permissionários e autorizados.
Federal	Resolução Normativa ANEEL nº 482, de 17 de abril de 2012	Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências.
Portarias MME		
Federal	Portaria MME nº 328, de 29 de julho de 2005	Dispõe acerca da habilitação técnica pela Empresa de Pesquisa Energética – EPE, com vistas à participação nos leilões de energia, de todos os projetos e novos empreendimentos de geração, inclusive ampliação de empreendimentos existentes e importação de energia elétrica, deverão estar registrados na Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.
Federal	Portaria MME nº 365, de 16 de agosto de 2005	Autoriza a disponibilização dos estudos de viabilidade técnico-econômica, estudos de impacto ambiental e os relatórios de impacto ambiental, bem como outros estudos e projetos relacionados aos empreendimentos constantes do Anexo à presente Portaria.
Federal	Portaria Interministerial nº 791, de 15 de setembro de 2004 – Ministério de Minas e Energia (MME), Ministério do Meio Ambiente (MMA) e Ministério da Casa Civil	Institui o Comitê de Gestão Integrada de Empreendimentos de Geração do Setor Elétrico – CGISE para assessorar na definição de estratégias, envolvendo instituições públicas, não governamentais e privadas, que visem o equacionamento das questões ambientais e outros assuntos relacionados ao Setor.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Resoluções ANA e CNRH		
Federal	Resolução ANA nº 707, de 21 de dezembro de 2004	Dispõe sobre procedimentos de natureza técnica e administrativa a serem observados no exame de pedidos de outorga, e dá outras providências.
Federal	Resolução CNRH nº 58, de 30 de janeiro de 2006	Aprova o Plano Nacional de Recursos Hídricos (PNRH).
Portarias e Instrução Normativa IPHAN		
Federal	Portaria SPHAN/IPHAN nº 07, de 01 de dezembro de 1988	Estabelece procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstas na Lei nº 3.924, de 26 de julho de 1961.
Federal	Portaria IPHAN nº 230, de 17 de dezembro de 2002	Dispõe sobre os estudos arqueológicos necessários no âmbito das etapas do licenciamento ambiental.
Federal	Instrução Normativa IPHAN nº 001/2015	Estabelece procedimentos administrativos a serem observados pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional nos processos de licenciamento ambiental dos quais participe.
Leis Estaduais - Bahia		
Estadual	Constituição do Estado da Bahia, de 05 de outubro de 1989	Capítulo VIII do Título VI - DO MEIO AMBIENTE.
Estadual	Lei nº 3.163 de 04 de outubro de 1973	Cria, na Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia, o Conselho Estadual de Proteção Ambiental, CEPRAM e dá outras providências.
Estadual	Lei Delegada nº 31, de 03 de março de 1983	Cria o Centro de Recursos Ambientais - CRA e dá outras providências.
Estadual	Lei Estadual nº 6.569, de 17 de janeiro de 1994	Dispõe sobre a política florestal no Estado da Bahia e dá outras providências.
Estadual	Lei Estadual nº 6.855, de 12 de maio de 1995	Dispõe sobre a Política, o Gerenciamento e o Plano Estadual de Recursos Hídricos.
Estadual	Lei Estadual nº 7.799 de 07 de fevereiro de 2001	Institui a Política Estadual de Administração dos Recursos Ambientais e dá outras providências.
Estadual	Lei Estadual nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia e dá outras providências.

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Estadual	Lei Estadual nº 10.432, de 20 de dezembro de 2006	Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos e dá outras providências.
Estadual	Lei nº 11.050 de 06 de junho de 2008	Altera a denominação, a finalidade, a estrutura organizacional e de cargos em comissão da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH e das entidades da Administração Indireta a ela vinculadas, e dá outras providências.
Estadual	Lei nº 11.478 de 01 de julho de 2009	Aprova o Plano Estadual de Adequação e Regularização Ambiental dos Imóveis Rurais e dá outras providências.
Estadual	Lei nº 11.897 de 16 de março de 2010	Cria o Conselho Estadual dos Direitos dos Povos Indígenas do Estado da Bahia - COPIBA e dá outras providências.
Estadual	Lei nº 12.056 de 07 de janeiro de 2011	Institui a Política de Educação Ambiental do Estado da Bahia, e dá outras providências.
Estadual	Lei nº 12.932 de 7 de janeiro de 2014	Institui a Política Estadual de Resíduos Sólidos - PERS, e dá outras providências.
Estadual	Lei Estadual nº 13.233, publicada no dia 13 de janeiro de 2015	Institui a Política Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais - PSA o Programa Estadual de Pagamento por Serviços Ambientais – PEPSA e dá outras providências.
Estadual	Decreto Estadual nº 6.785, de 23 de setembro de 1997	Dispõe sobre a Política Florestal do Estadual da Bahia.
Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
Decretos Estaduais - Bahia		
Estadual	Decreto Estadual nº 6.296, de 21 de março de 1997	Dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos, infração e penalidades e dá outras providências.
Estadual	Decreto Estadual nº 9.405, de 26 de abril de 2005	Altera o Regulamento da Lei nº 6.569, de 17 de janeiro de 1994, que dispõe sobre a Política Florestal no Estado da Bahia, aprovado pelo Decreto nº 6.785, de 23 de setembro de 1997.
Estadual	Decreto Estadual nº 10.968, de 14 de março de 2008	Cria o Comitê Estadual da Reserva da Biosfera da Caatinga no Estado da Bahia – CERBCAAT-BA, na forma que indica, e dá outras providências.
Estadual	Decreto Estadual nº 15.180, de 02 de junho de 2014	Regulamenta a gestão das florestas e das demais formas de vegetação do Estado da Bahia, a conservação da vegetação nativa, o Cadastro Estadual Florestal de Imóvel Rurais – CEFIR, e dispõe acerca do Programa de Regularização Ambiental dos Imóveis Rurais do Estado da

Esfera de Atuação	Instrumento Legal	Objeto
		Bahia e dá outras providências.
Estadual	Decreto Estadual nº 11.235, de 10 de outubro de 2008	Aprova o Regulamento da Lei nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006, que institui a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia, e da Lei nº 11.050, de 06 de junho de 2008, que altera a denominação, a finalidade, a estrutura organizacional e de cargos em comissão da Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos – SEMARH e das entidades da Administração Indireta a ela vinculadas, e dá outras providências.
Estadual	Decreto Estadual nº 14.024, de 06 de junho de 2012	Aprova o Regulamento da Lei nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006, que instituiu a Política de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade do Estado da Bahia, e da Lei nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Estadual	Decreto Estadual nº 14.032, de 15 de junho de 2012	Altera o Regulamento da Lei nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006 e da Lei nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, aprovado pelo Decreto nº 14.024, de 06 de junho de 2012, e dá outras providências.
Estadual	Decreto Estadual nº 15.682, de 19 de novembro de 2014	Altera o Regulamento da Lei nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006 e da Lei nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, aprovado pelo Decreto nº 14.024, de 06 de junho de 2012.

Portarias - Bahia		
Estadual	Portaria SEMA nº 29, de 10 de maio de 2005.	Dispõe sobre diretrizes para a exploração florestal, o plano de manejo florestal, a supressão de vegetação nativa que vise a alteração do uso do solo, os procedimentos especiais para os projetos e atividades integrantes do Programa Florestas para o Futuro, o Cadastro Florestal de Imóveis Rurais - CFIR e dá outras providências.
Resoluções CEPRAM - Bahia		
Estadual	Resolução CEPRAM nº 2.195, de 26 de novembro de 1999	Aprova a Norma Técnica NT - 003/99, que dispõe sobre o processo de Avaliação de Impacto Ambiental, para os empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de significativa degradação do meio ambiente.
Estadual	Resolução CEPRAM nº 2.221, de 14 de janeiro de 2000	Aprova a Norma Administrativa NA - 001/2000, que estabelece prazos para a análise e validade de Licença Ambiental, Autorização Ambiental e Anuência Prévia.
Estadual	Resolução CEPRAM nº 2.287, de 28 de abril de 2000	Aprova a Norma Técnica NT - 001/2000 e seus Anexos I e II, que dispõe sobre o Processo de Licenciamento Ambiental das Linhas de Transmissão e Linhas de Distribuição de Energia Elétrica, no Estado da Bahia.
Estadual	Resolução CEPRAM nº 3.172, de 18 de julho de 2003	Altera a Norma Técnica NT-004/02, aprovada pela Resolução nº 2983, de 28 de junho de 2002 que dispõe sobre a Documentação Necessária para o Requerimento da Licença Ambiental, Autorização de Supressão de Vegetação ou Uso Alternativo do Solo, Outorga de Direito do Uso das Águas, no Estado da Bahia.
Estadual	Resolução CEPRAM nº 3.688, de 27 de outubro de 2006	Aprova a Norma Técnica – NT 0003/06 que dispõe sobre os critérios e diretrizes para elaboração e apresentação ao IMA, de plantas georreferenciadas e imagens de satélite atuais, em processos de licenciamento ambiental de empreendimentos de médio, grande e excepcional portes no estado da Bahia.
Estadual	Resolução CEPRAM nº 3.925 de 30 de janeiro de 2009	Dispõe sobre o programa estadual de gestão ambiental compartilhada.

Estadual	Resolução CEPRAM nº 4.119 de 30 de agosto de 2010	Aprova a Norma Técnica NT-01/2010, que dispõe sobre o Licenciamento Ambiental de Linhas de Transmissão ou de Distribuição de Energia Elétrica, no estado da Bahia.
Esfera de Atuação		
Instrumento Legal		
Objeto		
Resoluções CEPRAM - Bahia		
Estadual	Resolução CEPRAM nº 4.327 de 31 de outubro de 2013	Dispõe sobre as atividades de impacto local de competência dos Municípios, fixa normas gerais de cooperação federativa nas ações administrativas decorrentes do exercício da competência comum relativas à proteção das paisagens naturais notáveis, à proteção do meio ambiente e ao combate da poluição em qualquer de suas formas, conforme previsto na Lei Complementar nº 140/2011, e dá outras providências.
Portarias IMA		
Estadual	Portaria IMA nº 13.950 de 2010	Define os critérios e diretrizes para elaboração e apresentação ao IMA de documentos e informações georreferenciadas (coordenadas, plantas, imagens de satélite e fotografias aéreas verticais) referentes a formação dos processos de licenciamento ambiental de controle florestal, no estado da Bahia.
Estadual	Portaria Estadual INEMA nº 8.578, publicada no dia 10 de outubro de 2014	Que define os documentos e estudos necessários para requerimento junto ao INEMA dos atos administrativos para regularidade ambiental de empreendimentos e atividades no Estado da Bahia.
Instrução Normativa INCRA		
Federal	Instrução Normativa Incra nº 82 de 30 de março de 2015	Dispõe sobre os procedimentos para atualização cadastral no Sistema Nacional de Cadastro Rural e dá outras providências.
Legislação Municipal		
Municipal	Lei Orgânica Municipal de Jacobina	Município de Jacobina, pessoa jurídica de direito público interno, integrada, com autonomia política, administrativa e financeira, a República Federativa e o Estado da Bahia, nos termos da Constituição Federal e da Constituição do Estado.
Municipal	Lei 788 de 18 de outubro de 2006	Estabelece o Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano de Jacobina

Municipal	Lei 1.116/2012	Estabelece o Código Municipal de Meio Ambiente de Jacobina
Municipal	Lei 789 de 18 de outubro de 2006	Estabelece o Código Municipal Obras de Jacobina
Municipal	Lei Orgânica Municipal de Miguel Calmon	O Município de Miguel Calmon integra a união indissolúvel da República Federativa do Brasil e tem como fundamentos: I- A autonomia; II- A cidadania; III- A dignidade da pessoa humana; IV- Os Valores sociais do trabalho e da livre iniciativa; V- O pluralismo político.
Municipal	Lei 355/2008	Institui o Plano Diretor Participativo do Município de Miguel Calmon, Estado da Bahia, e dá outras providências.
Municipal	Lei 526/2015.	Institui o Código Municipal de Meio Ambiente do Município de Miguel Calmon
Municipal	Lei Orgânica Municipal de Várzea Nova	O Município de Várzea Nova, em união indissolúvel ao Estado da Bahia e à República Federativa do Brasil, constituído, dentro do Estado Democrático de Direito, em esfera de governo local, objetiva, na sua área territorial e competencial, o seu desenvolvimento com a construção de uma comunidade livre, justa e solidária, fundamentada na autonomia, na cidadania, na dignidade da pessoa humana, nos valores sociais do trabalho, na livre iniciativa e no pluralismo político, exercendo seu poder por decisão dos Municípios, por seus representantes eleitos ou diretamente nos termos desta Lei Orgânica, da Constituição Estadual e da Constituição Federal.
Municipal	Lei 370/2009	Institui o Código Municipal de Meio Ambiente de Várzea Nova
Municipal	Lei 495/2015	Institui o Plano Diretor, estabelece objetivos, instrumentos e diretrizes para as ações de planejamento no Município de Várzea Nova-BA, e dá outras providências.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS E DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

4.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS GERAIS

O diagnóstico ambiental da região de inserção do Complexo Eólico Jacobina teve seus estudos iniciados em 2018, com a realização do levantamento bibliográfico e visita de campo pelos coordenadores temáticos (meios físico, biótico e socioeconômico), visando o reconhecimento da realidade ambiental do território de inserção do projeto, sob o prisma multidisciplinar.

No desenvolvimento e levantamento dos elementos dos diversos meios que compõem este estudo, participou uma equipe multidisciplinar composta por especialistas de diversas áreas do conhecimento, devidamente qualificados, tais como: geógrafos, geólogos, engenheiros ambientais, biólogos das diversas especialidades (botânica, e fauna: herpetofauna - anfíbios e répteis; avifauna - aves; e mastofauna - mamíferos terrestres e voadores), sociólogos, economista, além de especialistas em geoprocessamento, técnicos ambientais e auxiliares de campo.

Os procedimentos metodológicos gerais adotados para o desenvolvimento do Diagnóstico Ambiental dos diversos temas seguiram as seguintes etapas principais:

4.1.1 Definição das Áreas de Influência

A partir de reuniões de integração e cruzamento de dados realizadas pela equipe técnica, foram definidas as Áreas de Estudo para o empreendimento - Área de Influência Indireta (All), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA), considerando as diferentes escalas de alcance dos efeitos da implantação e operação empreendimento.

A definição dessas áreas é uma ferramenta-chave nos estudos ambientais, uma vez que, somente a partir de seu reconhecimento, é possível orientar as diferentes análises temáticas nas escalas adequadas, bem como avaliar a intensidade e a abrangência dos impactos a serem provocados pelo empreendimento, nos distintos espaços de atuação. Sua definição envolve o uso de ferramentas de geoprocessamento pertinentes e a permanente interface analítica entre a equipe de coordenação temática, de forma a considerar todas as variáveis ambientais dos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos que conformam determinado território.

Para a realização dos estudos ambientais foram utilizadas imagens de satélite disponíveis no *Google Earth*, além de imagens atualizadas *Sentinel 2*, sobre as quais foram lançadas as áreas de influência e elaborados os mapas que direcionaram os levantamentos de campo, os quais são apresentados no item subsequente deste documento, bem como os mapas temáticos resultantes do diagnóstico de cada aspecto ambiental.

A base cartográfica do empreendimento reuniu dados geográficos oriundos do levantamento e compilação de informações já existentes, de dados extraídos das imagens de satélite e daquelas retiradas de sites de fontes oficiais, como: Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia – INEMA; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Agência Nacional das Águas - ANA, Ministério do Meio Ambiente - MMA, Departamento Nacional de Produção Mineral - DNPM, Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - INCRA, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio. Todas as bases adotadas possuem especificações de projeção e formato compatível com o ArcGis. O datum adotado está em acordo com a Resolução 1/2005 do IBGE, que definiu o SIRGAS 2000 como referência para o Sistema Geodésico Brasileiro (SGB).

4.1.2 Levantamento Bibliográfico

Para a composição do diagnóstico ambiental das Áreas de Influência Indireta, Direta e Diretamente Afetada foram feitas consultas à bibliografia, especificamente às pesquisas científicas, à cartografia disponível e a outros estudos ambientais já realizados na região de inserção do Complexo Eólico Jacobina, aliados à obtenção de informações com os representantes da Ventos de Santa Diana Energias Renováveis S.A.

4.1.3 Trabalhos de Campo

As atividades de campo foram executadas visando o reconhecimento da realidade ambiental do território de inserção do Complexo Eólico, bem como para coletar dados primários dos temas integrantes dos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, fornecendo subsídios para o diagnóstico ambiental, prognóstico ambiental, análise integrada e avaliação dos impactos ambientais, além da proposição de medidas e programas de controle adequados às intervenções a serem produzidas pelo Projeto.

Neste contexto, foram desenvolvidos trabalhos de campo por parte da equipe de coordenação responsável pela elaboração deste EIA, bem como por parte de especialistas temáticos dos diversos subtemas.

Os levantamentos de campo dos temas do Meio Físico ocorreram ao longo dos meses de outubro e novembro de 2018, envolvendo equipe de especialistas (geólogo e geógrafo) que realizou as avaliações dos aspectos geológicos, espeleológicos, hidrogeológicos, geomorfológicos, pedológicos, espeleológicos, de ruídos e dos recursos hídricos superficiais. Os procedimentos metodológicos envolveram: a realização de observações técnicas de pontos estratégicos previamente escolhidos através de imagens de satélite; mapeamento do trajeto percorrido utilizando GPS; levantamento de coordenadas geográficas no DATUM SIRGAS 2000; identificação de aspectos relevantes aos diagnósticos, tais como unidades litoestratigráficas, morfologia do relevo e topografia do terreno, feições erosivas e perfis de solos, além de medições das pressões acústicas e do registro fotográfico da região prevista para a implantação do empreendimento.

A caracterização do Meio Biótico foi conduzida por uma equipe contendo cinco biólogos de diferentes especialidades (Flora, Herpetofauna, Avifauna e Mastofauna terrestre e voadora), que realizaram as campanhas de campo na área durante os meses de outubro, novembro e dezembro de 2018, janeiro, março, abril, maio, junho e julho de 2019. O biólogo especialista em botânica percorreu toda a área do empreendimento, identificando as principais fitofisionomias vegetais presentes, a extensão das mesmas e estado de conservação, aspectos florísticos, fitossociológicos, espécies protegidas e padrões de uso da flora e do solo pela população local, avaliando ainda a extensão da área coberta por atividades antrópicas. Todos os pontos de amostragem de Flora foram demarcados com uso de GPS e fotografados para o presente estudo.

Para a caracterização da fauna, foram realizadas duas campanhas sazonais de campo, sendo uma no período seco e outra no período chuvoso. Os trabalhos de campo foram executados após a emissão, pelo INEMA, do documento de Autorização para Manejo de Fauna Silvestre – AMF, através do processo sob o nº 2018.001.007339/INEMA/LIC-07399. A equipe de fauna foi composta por quatro biólogos especialistas, que também percorreram toda a extensão do projeto e distribuíram unidades amostrais ao longo da AID e ADA. Os pontos amostrados tiveram suas coordenadas tiradas com GPS e registrados com documentação fotográfica. Cada um dos biólogos aplicou metodologias específicas para a diagnose de cada grupo faunístico aqui estudado, as quais encontram-se detalhadas no capítulo 5.2 deste estudo – Diagnóstico do Meio Biótico. A partir dessas metodologias, foram elaboradas listas das espécies registradas na região do projeto, discutindo-se a presença de espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção ou de importância biocultural e econômico-ecológica.

Para a caracterização socioeconômica da região de implantação do complexo eólico foram realizados levantamentos de dados primários nas áreas de influência definidas, em especial nas sedes municipais de Jacobina e Várzea Nova/BA e nos núcleos populacionais que compõem a AID do Meio Socioeconômico, bem como nas propriedades rurais onde está prevista a construção do empreendimento, contando com a participação de dois profissionais - uma economista e um engenheiro ambiental, no mês de novembro de 2018.

Os trabalhos envolveram a observação técnica de indicadores-chave do meio socioeconômico e a realização de entrevistas em profundidade junto a diversos representantes dos espaços em estudo, com base em roteiros de pesquisa semiestruturados elaborados para os diversos espaços (áreas urbanas, comunidades rurais e estabelecimentos rurais). Durante a realização da pesquisa buscou-se coletar dados socioeconômicos primários não disponíveis em fontes secundárias e oficiais de estatística, bem como aferir as percepções e expectativas dos representantes socioinstitucionais entrevistados em relação à possibilidade de implantação do empreendimento composto pelo Complexo Eólico Jacobina.

O detalhamento das metodologias específicas de cada uma das áreas dos respectivos meios (físico, biótico e socioeconômico) e a metodologia de avaliação dos impactos

ambientais (AIA) encontram-se descritas nos respectivos capítulos subsequentes deste estudo.

4.1.4 Mapeamento de Restrições Ambientais

Após a finalização dos trabalhos de campo, e lançando mão de ferramentas de geoprocessamento, foi consolidado o Mapa de Restrições Ambientais do território de inserção do complexo, considerando os atributos ambientais sensíveis identificados na área do projeto, com destaque para aqueles que possam se constituir em restrições à instalação de estruturas do empreendimento, como: cobertura vegetal, áreas legalmente protegidas (APPs – hídrica, de topo de morro, de declividade e de borda de tabuleiro -, Reservas Legais, Unidades de Conservação), Patrimônio Espeleológico e Arqueológico, Edificações, entre outras.

Este mapeamento foi enviado para o setor de engenharia responsável pelo layout do empreendimento e subsidiou a realização de ajustes no arranjo geral, sempre que possível, visando evitar elementos de restrição ambiental eventualmente identificados pelas equipes de meio ambiente.

Trata-se, portanto, de etapa fundamental para contribuir na concepção de um layout que internalize as particularidades ambientais de seu território de inserção e as restrições associadas já desde a etapa de planejamento, reduzindo ao máximo possível a interferência com atributos ambientais sensíveis e imprimindo, dessa forma, maior segurança técnica ao processo de licenciamento ambiental.

O Mapa de Restrições Ambientais do Complexo Eólico Jacobina é apresentado no Capítulo 2 deste EIA.

4.1.5 Consolidação do Diagnóstico

A partir da sistematização dos dados secundários e primários coletados sobre os diversos temas de interesse, foi consolidado em escritório o diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico das áreas de influência definidas para o projeto. A elaboração do diagnóstico envolveu toda a equipe multidisciplinar e sua consolidação foi realizada pelos coordenadores temáticos.

Após a consolidação do diagnóstico foram iniciadas as análises das inter-relações estabelecidas entre os principais atributos ambientais do território, envolvendo os aspectos bióticos, abióticos e antrópicos do espaço sob influência empreendimento, sobretudo nas Áreas de Influência Direta e Diretamente Afetada (AID e ADA), com vistas a estabelecer uma avaliação síntese da qualidade ambiental e dos fatores de maior sensibilidade do território frente à implantação do empreendimento, resultando nos capítulos finais do estudo que contemplam o prognóstico, a avaliação de impactos e a proposição de medidas mitigadoras.

4.1.6 Análise Integrada, Prognóstico, Avaliação de Impactos e Proposição de Medidas Mitigadoras

Elaborado o diagnóstico ambiental, procedeu-se à avaliação multidisciplinar do território, considerando os atributos ambientais inter-relacionados em uma análise multicritério e gerando mapas síntese de integração, vulnerabilidade e restrições ambientais, consolidando o capítulo de análise integrada.

Em seguida, foi desenvolvido o prognóstico da realidade ambiental das áreas de influência, considerando os cenários evolutivos das condições socioambientais com e sem a implantação do empreendimento, com o objetivo de fornecer dados para avaliar e identificar todos os impactos decorrentes da implantação e operação dos parques eólicos, bem como a qualidade ambiental futura da região.

Na sequência foram realizadas as análises dos impactos ambientais – apresentadas descritivamente e em forma de matriz de avaliação - e propostas as medidas de controle, mitigação, monitoramento e/ou potencialização consideradas necessárias e adequadas, culminando na elaboração deste EIA, onde são apresentados ainda desenhos, figuras e fotografias, visando melhorar e completar o entendimento do trabalho.

As metodologias específicas, como as técnicas adotadas em cada tema dos respectivos meios (Físico, Biótico e Socioeconômico), os procedimentos metodológicos da análise integrada e da metodologia de avaliação dos impactos ambientais (AIA), encontram-se descritas nos capítulos subsequentes deste relatório.

4.2 DEFINIÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

O Complexo Eólico Jacobina, composto pelos parques eólicos Ventos de Santa Diana 01 a 14, será implantado em área inserida no território dos municípios de Jacobina, Várzea Nova e Miguel Calmon, no Estado da Bahia.

A definição das áreas de estudo teve como objetivo estabelecer os limites da atuação do empreendimento no que se refere à espacialização da incidência dos impactos e, conseqüentemente, das ações de controle e de mitigação apropriadas, de forma a prevenir ou a eliminar os impactos ambientais significativos adversos ou a reduzi-los a níveis aceitáveis, assim como potencializar os impactos positivos.

Cumprido destacar que o empreendimento é considerado de grande porte, abrangendo 14 parques eólicos e um total de 210 aerogeradores, de forma que a propagação dos seus efeitos sobre os diferentes meios apresenta uma extensa área de ação. Nesse contexto, considerando a análise da delimitação do raio de abrangência dos efeitos do empreendimento sobre os atributos do território e o direcionamento adequado dos estudos, foram definidas três unidades espaciais de análise: Área de Influência Indireta (AII), Área de Influência Direta (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA). Essas unidades são apresentadas e descritas a seguir.

4.2.1 Área de Influência Indireta (All)

Para a Área de Influência Indireta (All) considerou-se a área geográfica passível de ser afetada por impactos predominantemente não significativos e indiretos, positivos ou negativos, decorrentes das fases de implantação e operação do empreendimento.

Neste sentido, para os estudos dos Meios Físico e Biótico a Área de Influência Indireta (All) foi definida a partir do raio de abrangência mais amplo dos efeitos do empreendimento sobre os atributos biofísicos, considerando a expressão espacial composta, principalmente, por feições do relevo que conformam o contexto do divisor entre as bacias dos rios Salitre/Jacaré e Itapicuru.

A partir destas premissas, foram definidos os limites da All de modo a contemplar o contexto de bacia hidrográfica, de barreiras físicas estabelecidas por canais de drenagem e topografia. Diante desse contexto, a All possui limites, a norte, demarcados pelo Riacho Rio Preto e divisor local entre essa sub-bacia e o riacho Caatinga do Moura, seguindo em direção a leste abrange os limites dos terrenos planos da chapada, a quebra do relevo no contexto da Serra do Tombador contemplando as sub-bacias de primeira ordem da bacia do Itapicuru; a sul, segue os limites do divisor do riacho Conceição, tributário dos rios Jacaré e Salitre. A sudoeste, segue pelas drenagens de segunda ordem dos riachos Conceição e Santo Antônio. Na porção oeste, acompanha o riacho da Laje, até a confluência com o riacho Caatinga do Moura, a noroeste, onde o critério em direção a norte, volta a ser o divisor de bacia entre o rio Preto e o riacho Caatinga do Moura, ponto onde essa descrição teve início.

Com base nesses critérios, a All perfaz uma área total de 58.825,85 ha. A espacialização da All para os Meios Físico e Biótico é apresentada em Mapa específico inserido ao final deste item.

Em relação às variáveis socioeconômicas e culturais que incidem sobre a definição da área de estudo de um dado empreendimento, deve-se levar em consideração as análises sobre os espaços geográficos e geopolíticos potencialmente vulneráveis aos impactos decorrentes de sua implantação e operação. Nesse sentido, busca-se a compreensão, mapeamento e caracterização das territorialidades municipais, aglomerados antrópicos, áreas rurais e urbanas inseridas nas escalas de abrangência dos impactos que poderão ser gerados e, necessariamente, tratados no âmbito do planejamento, implantação e operação do empreendimento.

Considerando estes princípios, para a delimitação das áreas de influência do Meio Socioeconômico foram consideradas as especificidades de projeto do empreendimento, bem como a interrelação dos municípios no qual serão implantadas as suas estruturas. Dessa forma, a All foi definida como os municípios de Jacobina/BA, Várzea Nova/BA e Miguel Calmon/BA, em cujos territórios está inserido o Complexo Eólico Jacobina. A inserção do empreendimento em relação aos territórios dos municípios e as sedes municipais pode ser observada em Mapa específico apresentado ao final deste item.

4.2.2 Área de Influência Direta (AID)

A Área de Influência Direta (AID) corresponde à área geográfica que engloba a Área Diretamente Afetada e, portanto, passível de ser afetada de maneira direta pelos impactos predominantemente significativos, positivos ou negativos, decorrentes do empreendimento.

A delimitação da AID para os meios Físico e Biótico teve como premissa básica a contextualização do empreendimento em relação às barreiras físicas de transposição de impactos, que são representadas por cursos d'água, divisores de sub-bacias hidrográficas e demais ondulações do relevo.

Deste modo, o limite norte é o riacho da Laje, seguindo em direção a nordeste nos limites de um tributário sem topônimo do mesmo riacho. Na porção leste, a AID vai até a linha de ruptura do relevo da chapada inserida no contexto da Serra do Tombador. Esse critério é mantido até o trecho sudeste, onde o limite da AID segue o tributário sem toponímio da margem esquerda do riacho Angelim. A sul, o limite coincide com um tributário da margem direita do riacho Conceição, seguindo por este numa extensão de aproximadamente 8 km até encontrar com uma estrada vicinal que interliga as localidades Lagoa de Dentro e Giló do Pé do Morro. A AID segue por essa estrada por aproximadamente 3 km, já em sua porção sudoeste, até interceptar as drenagens de primeira ordem que formam o riacho Santo Antônio, onde já na porção oeste, engloba as microbacias dessas drenagens, seguindo assim até o ponto norte que coincide com o riacho da Laje, trecho onde teve início esta descrição.

Neste cenário, a AID dos Meios Físico e Biótico, contida integralmente na AII, abrange uma área total de 23.497 ha. Ao final deste item apresenta-se o Mapa com a delimitação da Área de Influência Direta (AID) para os Meios Físico e Biótico.

A Área de Influência Direta do Complexo Eólico Jacobina para os estudos socioeconômicos foi definida pelos espaços onde incidirão impactos predominantemente significativos e diretos, positivos e negativos, no campo socioeconômico e cultural, decorrentes da implantação do empreendimento. Dessa forma, a AID é composta por espaços urbanos e rurais delimitados conforme dinâmica do território local, descritos na Tabela 4.2.1 a seguir.

Tabela 4.2.1
Núcleos Populacionais da Área de Influência Direta do Complexo Eólico Jacobina

Espaço Urbano	Espaço Rural
- Sede Municipal de Jacobina/BA	Projeto de Assentamento Alagoinhas – Jacobina/BA
	Projeto de Assentamento Formigueiro – Jacobina/BA
	Projeto de Assentamento Mucuman I – Jacobina/BA
	Projeto de Assentamento Fazenda Nova Várzea do Curral – Jacobina/BA
	Comunidade Rural Serra do Tombador – Jacobina/BA
	Distrito Caatinga do Moura – Jacobina/BA
- Sede Municipal de Várzea Nova	Distrito Lages do Batata – Jacobina/BA
	Comunidade Rural Giló do Pé do Morro – Várzea Nova/BA
	Comunidade Rural Santo Antônio – Várzea Nova/BA
	Comunidade Rural Maxixe – Várzea Nova/BA
	Comunidade Rural Mocambo da Serra – Miguel Calmon/BA
	Comunidade Rural Morrinhos – Miguel Calmon/BA

As sedes de Várzea Nova/BA e Jacobina/BA foram consideradas como AID em função da proximidade e de sua relação com o futuro Complexo Eólico Jacobina. Neste contexto, destaca-se a sede de Jacobina, pelo seu porte e caráter de polo regional, que deverá ser o principal núcleo urbano de referência primária durante as obras do empreendimento, nos aspectos relacionados à contratação e fixação de mão de obra e à demanda por bens e serviços. Cumpre registrar, inclusive, que o empreendedor mantém um escritório regional em funcionamento nesta cidade.

As comunidades e os povoados elencados na Tabela 4.2.1 são os núcleos populacionais rurais situados mais próximos ao futuro empreendimento, os quais, além de se constituírem em referências para os proprietários e residentes dos estabelecimentos rurais onde está inserido o projeto, estarão sujeitos a interferências diretas decorrentes das obras de implantação do complexo eólico. Das 12 comunidades, sete estão inseridas no território de Jacobina/BA, três em Várzea Nova/BA e duas em Miguel Calmon/BA.

Os estabelecimentos rurais abrangidos pelo empreendimento foram, por sua vez, considerados como ADA/AID, uma vez que as interferências a serem geradas pela implantação do empreendimento, bem como as repercussões do arrendamento de terras, podem repercutir no manejo e uso produtivo da propriedade como um todo, para além da área de intervenção considerada estritamente como ADA.

4.2.3 Área Diretamente Afetada (ADA)

A Área Diretamente Afetada (ADA), comum aos Meios Físico, Biótico e Socioeconômico, é composta pelas áreas ocupadas pelo empreendimento, isto é, os parques eólicos Ventos de Santa Diana 01 a 14 e as respectivas estruturas associadas (acessos internos e externo, subestação, canteiro de obras, usina de concreto e redes de média tensão). As áreas que compõem a ADA do empreendimento totalizam 1.021,80 ha, conforme apresenta os quantitativos da Tabela 4.2.2 a seguir.

Tabela 4.2.2
Área Diretamente Afetada pelo Complexo Eólico Jacobina, por Estrutura

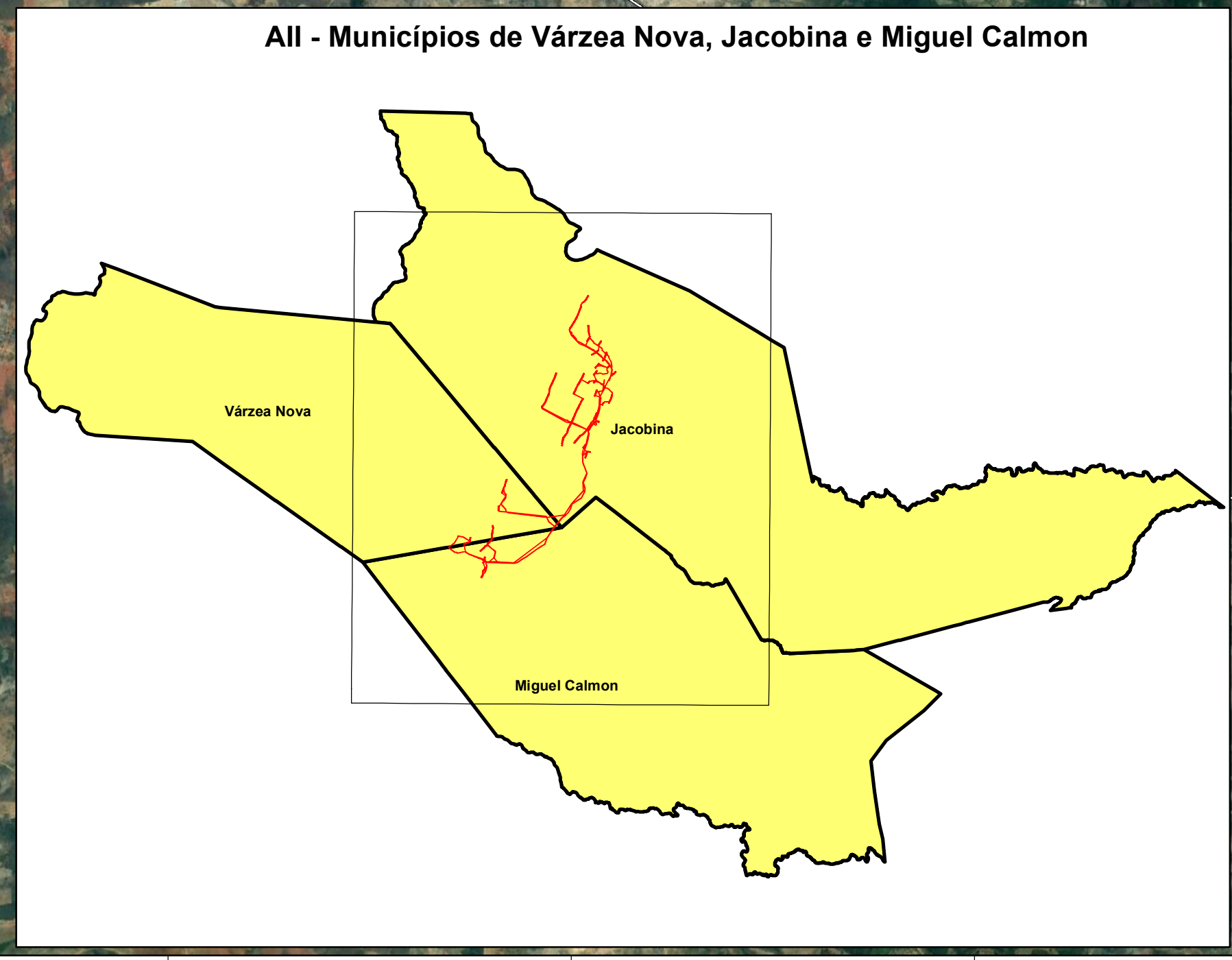
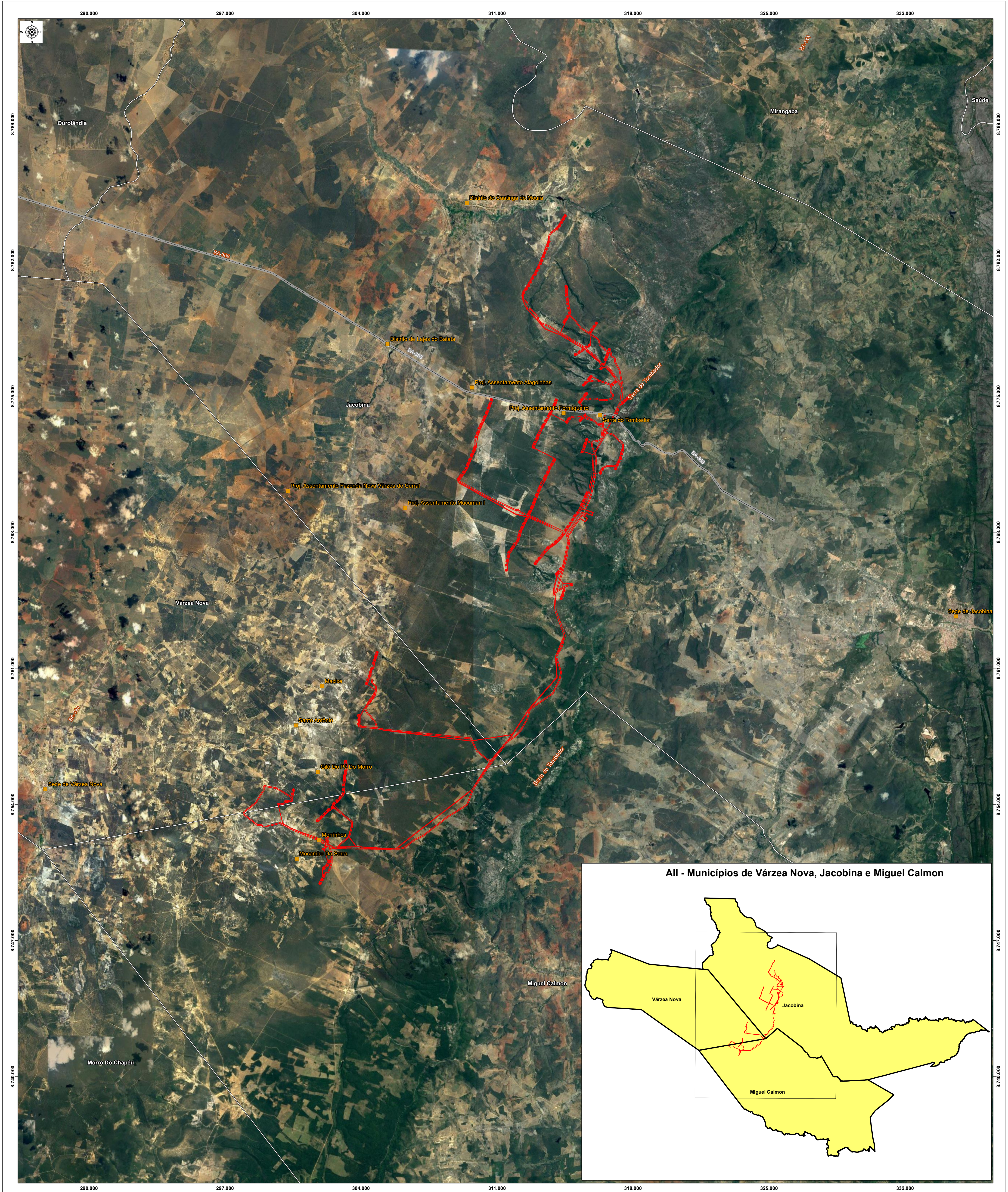
Estrutura	Área (ha)	%
Acesso interno + RMT	941,54	92,15
Canteiros de Obras	0,35	0,03
Pátios de Estocagem	5,08	0,50
Plataformas	70,17	6,87
Subestação Coletora	3,67	0,36
Usina de Concreto	1,00	0,10
Total	1.021,80	100

A maior parte da ADA (70,5%) está inserida no município de Jacobina, conforme quantitativos apresentados na Tabela 4.2.3. Já a porção inserida no território de Várzea Nova corresponde à 13,5% do total da ADA e 16% do total da área de implantação do empreendimento está contida no município de Miguel Calmon.

Tabela 4.2.3
Área Diretamente Afetada pelo Complexo Eólico Jacobina, por município

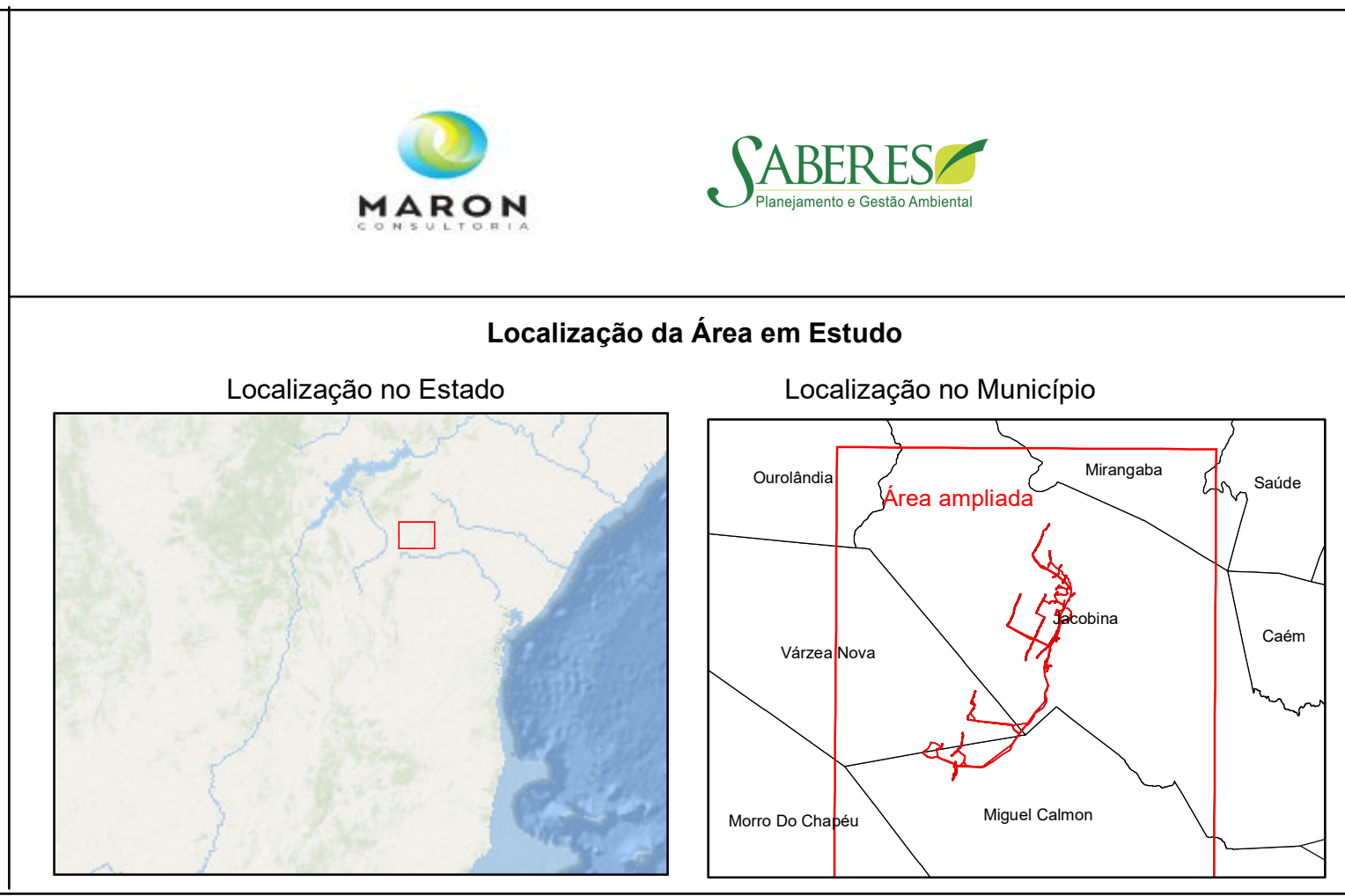
Município	Área (ha)	%
Jacobina	720,31	70,5
Várzea Nova	138,05	13,5
Miguel Calmon	163,44	16,0
TOTAL	1.021,80	100

A delimitação espacial da Área Diretamente Afetada (ADA) é apresentada nos Mapas inseridos na sequência.



Legenda

- AID Meio Socioeconômico: núcleos populacionais
- Rodovia - BA-368
- Área Diretamente Afetada
- AII Meio Socioeconômico - Municípios de Várzea Nova, Jacobina e Miguel Calmon
- Limite municipal



Título	
Áreas de Influência do Meio Socioeconômico	
Projeto	
Complexo Eólico Jacobina	
Data da Execução	Local
Novembro / 2019	Jacobina, Miguel Calmon e Várzea Nova / BA
Informações Cartográficas	
Projeção UTM / Fuso 24 Sul	
Datum: SIRGAS2000	
Formato	
A1 594 x 841 mm	
Elaboração	
Fernanda Mendes (CREA-MG / 241315-LP)	
Escala	
1:90.000	
Fonte	
- Cursos d'água, rodovia, limite municipal, localidade (IBGE, 2017)	